VAŽNA OBAVEŠTENJA

1. Uredništvo poziva nastavnike i profesore fizike, kao i ostale čitaoce da šalju svoje priloge za list: članke, odabrane zadatke, zadatke sa prijemnih ispita i takmičenja u fizici, različite zanimljivosti i dugo. Dobro bi bilo da svi rukopisi (osim rešenja zadataka koja šalju učenici) budu pisani pisaćom mašinom, s proredom, a crteži izrađeni na posebnoj čvrstoj hartiji. Rukopisi se ne vraćaju.

2. »Mladi fizičar« namenjen je svim učenicima viših razreda osnovne škole, naročito učenicima VII i VIII razreda. List izlazi 4 puta u toku školske godine.

3. **Godišnja pretplata iznosi (za sva 4 broja) 20 dinara.** Naručiocima za više od 10 kompleta odobravamo rabat (20%, 15% i 10%), zavisno od roka do koga se isplati celokupna pretplata (1. XII, 1. II, 1. IV). Nikakvi drugi oblici se ne uvažavaju.

Narudžbenice se šalju na adresu, Matematički list, za »Mladi fizičar«, Knez Mihailova 35/IV 11001 Beograd, a novac na **žiro-račun br. 60806-678-14627,** Matematički list, Beograd. Pri tome treba **obavezno** navesti **tačnu adresu** na koju list treba dostavljati i jasno naznačiti na što se narudžbina odnosno uplata odnosi.

4. Sve priloge, primedbe i narudžbine slati isključivo na adresu:

MATEMATIČKI LIST, za časopis
»Mladi fizičar«, p.p. 728, 11001 Beograd
Sva ostala obaveštenja na tel.
011-638-263

SADRŽAJ:

MLADI FIZIČAR

LIST ZA UČENIKE OSNOVNE ŠKOLE

god. I, broj 2



BEOGRAD
1976.

DRUŠTVO MATEMATIČARA, FIZIČARA I ASTRONOMA SR SRBIJE

MLADI FIZIČAR

list za učenike osnovne škole

God. 1, broj 2 (1976/77)

Izlazi četiri puta godišnje

IZDAJE DRUŠTVO MATEMATIČARA, FIZIČARA I ASTRONOMA SR SRBIJE

Beograd, Knez Mihailova 35/IV, p. p. 728

Urednici:

Basarić M. Đorđe, glavni i odgovorni urednik i Žegarac Slobodan

Članovi redakcionog odbora:

Božin Svetozar, Petrović Tomislav, Đokić-Ristanović Dušanka

Oslobođeno plaćanja poreza na promet na osnovu rešenja Republičkog sekretarijata za kulturu SR Srbije br. 329 od 29. 9. 1976. godine

Štampa: Štamparsko-izdavačko preduzeće »Srbija« Beograd, Mije Kovačevića 5

Dr Čermelj Lavo

JOŽEF ŠTEFAN

Jožef Štefan se je rodil 24. marca 1835. v Sv. Petru pri Celovcu na Koroškem, kjer prav te dni prestajajo naši rojaki hud boj za svoj narodni opstanek. Otroška leta je prebil pri svoji materi, pri Sv. Petru, odkoder je hodil na normalko v Celovec. Z desetim letom, ko je, že starši, stanoval v Celovcu, se je vpisal na tamošnjo gimnazijo. Ko je bil v četrtem razredu, je na tem, sicer nemškem, zavodu postala slovenščina obvezen predmet za slovenske dijake. Med temi je bil Jožef Štefan. Val narodnega prebujenja, ki je tedaj razgibal vse plasti slovenskega naroda, je zajel tudi učečo se mladino. Štefan se je pridružil enakomislečim sošolcem in ustanovil literarni krožek, ki je izdajal dijaški list „Celovška Slavija", kjer je objavil nekaj liričnih prvencev. Še kot gimnazijalec je sodeloval tudi pri „Vedežu" in „Slovenski bčeli". Maturiral je leta 1853.

Jeseni 1853. se je vpisal na Filozofsko fakulteto dunajskega vseučilišča, kjer je črpal matematično in fizikalno znanje iz prvega vira. Že v osmem semes. je napravil profesorski izpit iz fizike in tudi glavni rigoroz iz fizike. Kmalu na to je diplomiral in je postal privatni docent. Kot tak je objavil več razprav o gibanju tekočin, Dulong-Petitovem zakonu in specifični toploti vodne pare. Zato ga je Dunajska akdemija, ko je bil star komaj 25 let, imenovala za dopisnega člana. Tri leta pozneje (1863) je bil imenovan za rednega profesorja matematike in fizike na Dunajskem vseučilišču. Kmalu nato je postal predstojnik Fizikalnega inštituta, ki je pod njegovim vodstvom zaslovel po kulturnem svetu.

Tudi kot visokošolec in privatni docent ni Štefan zajahal svojega Pegaza. Ko je prenehala izhajati „Slovenska bčela", je pošiljal svoje literarne spise ter svoje naravoslovne, zgodovinske in kulturno-politične spise ljubljanskim „Novicam", Einspielerjevu „Šolskem prijatelju" in Janežičevemu „Slovenskemu glasniku". Z letom 1875. pa je prenehal z dopisovanjem v slovenskih listih in se je poglobil samo v svoje znanstveno delo. Kot znanstvenik se je Štefan uveljavil na vseh področjih

tedanje fizike kot teoretik in kot eksperimentator. Plod njegovega dela obsega več kot 80 pomebnih razprav.

Prve njegove razprave so bile s področja mehanike, med njimi posebej iz hidrodinamike. Raziskave o nihanju palic in strun so ga vodile v akustiko, kjer je določil hitrost zvoka v plinih in trdnih telesih. 1856. je predsedoval mednarodni komisiji na Dunaju, ki je izbrala kot normalni ton osnovni ton violinske strune 435 Hz. V kaloriki se je Štefan predvsem zanimal za problem širjenja toplote, zlasti še za toplotno sprovodnost plinov. Odkril je po njem imenovani Zakon o sevanju, po katerem je intenzivnost izsevane toplote premo sorazmerna četrti stopinji absolutne temperature sevajočega telesa. Po tem zakonu je prvi lahko ocenil temperaturo Sončevega površja.

Z optiko se je Štefan začel ukvarjati kot redni profesor. Tedaj je Akademiji predložil sedem razprav o polarizaciji svetlobe. V priznanje mu je 1865. bila podeljena Lieben-ova nagrada v znesku 800 goldinarjev.

Kmalu na to se je preusmeril na področje elektrike in magnetizma. V desetletju 1859—1879. je objavil celo vrsto razprav o tej stroki. Z svojimi razpravami je odprl pot na evropski kontinent novi elektromagnetni teoriji J. Klerk Maksvela (J. Clerk Maxwell-a, 1831—1879). ki se je širila iz Anglije.

Štefan si je z svojim delom priredil velik in širok ugled na univerzi in svetu. 1869/70. je bil izvoljen za dekana Filozofske fakultete in naslednje leto za rektorja Univerze. Akademija znanosti in umetnosti na Dunaju ga je 1865. imenovala za pravega člana ter deset let nato izvolila za tajnika Matematično-naravnoslovnega razreda in še deset let pozneje za podpredsednika Akademije.

Razen dolžnosti kot profesor in predstojnik Fizikalnega inštituta je Štefan opravljal že razne druge pomembne in odgovorne posle v javnem življenju. Nedvomno najpomembnejše je bilo njegovo delovanje na področju elektrotehnike. Na mednarodni razstavi na Dunaju leta 1883. je bil Štefan predsednik tehniško-znanstvene komisije, v kateri so sodelovali najuglednejši svetovni tehniki in znanstveniki. Komisija v posameznih sekcijah je preiskušala razstavljene predmete in izstavljala uradna potrdila. Štefan se je udejstvoval v tretji sekciji, ki je proučevala dinamostroje, električno razsvetljavo in prenos električne energije. Za te zasluge je dobil odlikovanje, ki mu je dalo pravico do plemiškega naslova, toda Štefan ni iskoristil te pravice.

Istega leta je postal predsenik tedaj ustanovljenega Elektrotehniškega društva na Dunaju in urednik njegovega glasila, ki je začelo

izhajati po njegovi incijativi in ki izhaja pod izpremenjenim imenom še danes. V tem Društvu je imel dve pomembni predavanji, eno o prenosu električne energije na daljavo in drugo o zgodovinskem razvoju elektromagnetnega merskega sistema. Tri leta je predsedoval Društvu in urejeval njegovo glasilo. Društvo je ob 75 letnici svojega obstoja ustanovilo Štefanovo zlato medaljo, ki jo podeljuje vsako leto za zasluge na področju praktične in teoretične elektrike in gospodarstva.

Štefan je umrl 7. januarja 1893. in je pokopan na Dunajskem centralnem pokopališču. Ni mu bilo usojeno da bi doživel uspehe Nikole Tesle z proizvajanjem in prenosom električne energije na veliko daljavo.

Veliki Inštitut „Jožef Štefan" v Ljubljani nosi njegovo ime.

TUMAČENJE NEPOZNATIH REČI

celo = potpuno, čak, pogotovu
določil = odredio, opredelio
do plemiškega naslova = na naziv „plemić"
Dunaj = Beč
dunajski = bečki
Einspieler-jevem = Ajnšpilerovom
enakomisleči = istomišljenik
goldinarjev = zlatnih dinara
gospodarstvo = privreda
izpremenjen = promenjen
izstavljala = izdavala
izvoljen = izabran
kjer = gde
ki = koji, koja, koje; što
kmalu = uskoro, u isti mah
ko = kad, pošto
naslednje = sledeće
naravoslovne = prirodno naučne
novicam = novostima
normalka = osnovna škola
otroški = dečji
obsega = obuhvata
odprl = otvorio
obstoj = postojanje
palic = šipki
zgodovinski=istreski
plasti = slojeva
področje = područje
poglobil = produbio
pomembnih = značajnih
pozneje = kasnije
pravica = pravo, pravda
predvsem = pre svega
preiskušala = ispitala, isprobala
premo = upravo, direktno, pravo
prenehal = prestao
prestajajo = izdržavaju
priredil = priredio, stvorio
raziskave = istraživanja
razstava = izložba
razstavljanje = izlaganje
rednega = redovnoga
rigoroz = strogi ispit
rojaki = sunarodnici, zemljaci
sevanje = zračenje
strune = žice
svetovni = svetski
še = još
tedaj = tada
temi = tima, njima
ukvarjati = baviti
uradna potrdila = službene potvrde

Млађеновић Милорад

ЈЕДАН ПОГЛЕД НА ФИЗИКУ

Физичари решавају један од основних проблема које је човек наследио од својих предака у току развоја живота на Земљи. Свако живо биће посматра и делује. Веза између то двоје није случајна, већ заснована на неком искуству из претходних догађаја. Посматрање има за циљ разумевање ситуације у којој се човек тренутно налази, у што су укључена два животна питања: да ли је храна у изгледу и да ли прети опасност. Храна и опасност се крију у природи, која се мора упознати и колико је могуће разумети. Способност упознавања и разумевања природе налази се на различитом ступњу код разних врста животиња и уколико је та способност код њих развијенија утолико је живот разноликији и богатији. Познавање онога што се око човека дешава омогућава и предвиђање, онога што ће се десити, јер су одређени догађаји и процеси везани међусобно на одређене начине. Кад неки узрок увек изазива исту последицу, ту се ради о некој правилности или закономерности између њих. Физичари управо траже те закономерности у понашању мртве природе.

Прве законе физике изразио је у тачном облику Архимед — највећи физичар Старог века. То су биле закономерности добро познате људима од вајкада. Тежак камен се може померити штапом, ако се штап употреби као полуга. Исти тај тежак камен биће у води лакши. Да би се из тог искуства извукао закон природе треба наћи количинске односе. За полугу су ти односи били познати и пре Архимеда док за уроњено тело он први проналази да је оно лакше за тежину течности коју је померило. Он те законе ставља у облик сличан законима тадање геометрије.

До следећих закона требало је чекати 18 векова, све до Галилеја и Кеплера. Тек Галилеј проналази како су повезани време и пут тела које слободно пада, а Кеплер налази ту везу за кретање планета око Сунца. Полазећи од њихових резултата Њутн долази до закона кретања и гравитације. Тако у 17. веку почиње процват физике. Налазе се један по један закон оптике, електрицитета, магнетизма и топлоте. У другој половини 19. века заокругљује се познавање физичких појава које човек може директно да прати и изучава било простим оком, било посредно инструментима, као што је на пример микроскоп.

У овом веку почиње изучавање таквих природних творевина које су толико мале, да их човек не може непосредно посматрати ни са најјачим микроскопима, као што су атом, његово језгро и честице од којих су они састављени. И ту је већ нађено доста закона и разрађене су теорије које описују оно што се дешава у атомима. Нађене су основне врсте сила у материји и сад се траже везе између њих као и то шта би могли да буду најосновнији састојци материје. Тај посао ће још дуго трајати и нико не може рећи да му види крај.

Чим се нађе неки закон физике, почиње његова примена. Кад је утврђено како се понаша један атом, то знање је примењено на више атома сакупљених у молекулу или распоређених у неки кристал. Одатле се отишло на још сложеније молекуле којима се бави биологија. Ту физика има још дуго да помаже.

Један други правац је примена у технологији, где нема области у чијим основама не лежи неки део физике. Најбољи пример је електроника, која је можда најбрже успевала да користи нова достигнућа физике. Та примена траје и биће је док је људи. Физика нам пружа много више него што смо ми до данас успели из ње да извучемо. Могућности су у правом смислу бесконачне и пред оним ко има знања и маште отворено је широко поље.

АНЕГДОТА

Велики француски математичар, физичар и астроном Лаплас (Pierre Simon Laplace, 1749—1827) математички је обрадио идеју немачког филозофа Канта о настанку Сунчевог система из прамаглине. Своју теорију, која је позната под називом Кант-Лапласова хипотеза, изложио је у књизи. Један од двојице тадашњих конзула Француске, млади Наполеон Бонапарта, позвао је том приликом Лапласа у аудијенцију. Држећи поменуту књигу у рукама, обратио се великом научнику:

————— Грађанине Лаплас, прочитао сам пажљиву Вашу књигу. Видим да сте пуно писали о стварању Света, али нигде нисам нашао да сте поменули Господа Бога!

————— Грађанине Први Конзуле, одговорио је Лаплас, та ми хипотеза није била потребна.

Petar Grujić

OTVOREN, ZATVOREN, IZOLOVAN SISTEM

Na osnovu iskustva sticanog hiljadama godina svoje istorije, čovek je odavno shvatio da se nikada ne može utvrditi sa potpunom sigurnošću da je jedna pojava u prirodi nezavisna od neke druge pojave, niti da jedna stvar nema uticaja na neku drugu, ma kako ova bila udaljena od nje. Teorija opšte gravitacije, koju je 1687. objavio Njutn, još je više učvrstila fizičare u uverenju da su sve stvari međusobno povezane. Po rečima jednog savremenog fizičara i astronoma, čovek ne može da mrdne ni malim prstom, a da time ne prouzrokuje neku promenu na, recimo, Siriusu[1]).

No mada je ova naša predstava o opštem međusobnom uticaju stvari i pojava u načelu tačna, u praktičnom izučavanju osobina jedne stvari ili neke prirodne pojave, dovoljno je uzeti u obzir samo ograničen broj (najčešće veoma mali) predmeta čiji se uticaj na posmatranu pojavu ne može zanemariti. To je srećna okolnost po čoveka, jer u protivnom slučaju nauka ne bi bila u stanju da napravi nikakav napredak. Mogućnosti čoveka da prikuplja, pamti i obrađuje podatke, potrebne za rešavanje nekog problema su ograničene. Čak ni upotreba savremenih elektronskih računara ne menja bitno stanje. Kako je onda moguće objasniti osobine neke pojave i naći zakonitosti po kojima se ona odvija? Očigledno je da moramo pribeći nekim uprošćavanjima.

Jedno takvo pojednostavljenje uslova pod kojima se vrši ispitivanje fizičkih pojava jeste obrazovanje *zatvorenog sistema.* Naziv *sistem* označava jedan ograničen deo prostora sa svim materijalnim objektima u tom prostoru, dok izraz *zatvoren* znači da u naš ograničeni deo prostora nikakvi materijalni objekti niti ulaze niti iz njega izlaze. U takvom slučaju se kaže da nema nikakve *razmene supstance sa okolinom.* Primer jednog zatvorenog sistema je unutrašnjost zatvorene boce, čiji stakleni zidovi sprečavaju molekule gasa da izađu, a molekule vazduha da uđu u bocu. Ako bocu zagrevamo, temperatura gasa u njoj će rasti, ali unutrašnjost boce ostaje zatvoren sistem. Drugim rečima, u zatvoren sistem možemo dovoditi (ili iz njega odvoditi) energiju, a sistem ostaje zatvoren.

Ako sada želimo da ispitujemo, recimo, fizičke osobine gasa u boci, na primer kiseonika, možemo biti sigurni, ako je boca hermetički

---

[1]) Sirius je najsjajnija zvezda na nebu

zatvorena, da se ono što izmerimo odnosi samo na kiseonik, a ne na nešto drugo (recimo vazduh).

I ekspres lonac hermetički zatvoren, koji sadrži vodu i vazduh, čini zatvoren sistem. Međutim, ako ga zagrevamo, recimo na šporetu, pri izvesnoj temperaturi, kao što znamo, počeće kroz sigurnosni ventil da izlazi vodena para. U tom trenutku unutrašnjost lonca prestaje da bude zatvoren sistem — molekuli iz njega izlaze napolje u okolinu. Drugim rečima, imamo razmenu supstance sa okolinom — takav sistem zove se otvoren. Istina u našem slučaju supstanca je samo napustila sistem, ali lako je naći primere gde sistem prima i odaje supstanciju. Takav slučaj imamo kod cilindara raznih motora (recimo automobilskih) gde se supstanca (smeša za sagorevanje) uvlači u cilindar, a zatim se produkti sagorevanja izbacuju napolje. Razume se da se pri tome vrši razmena energije sa okolinom.

Očigledno je da motori sa unutrašnjim sagorevanjem (kakvi su u automobilima, na primer) ne bi mogli da funkcionišu, ako ne bi bili otvoreni sistemi — energija za pokretanje klipa dovodi se unošenjem u cilindar motora smeše za sagorevanje.

Dakle, otvoren sistem trpi razmenu i supstance i energije sa okolinom, zatvoren sistem samo razmenu energije. A kako se zove sistem koji nema ni jedno ni drugo i da li je takav sistem moguće ostvariti? To je tzv. *izolovan sistem,* sistem koji je slobodan od svih spoljašnjih uticaja. Pod spoljašnjim uticajem podrazumevamo bilo kakvo delovanje okoline na naš sistem ili sistema na okolinu (jedno, naravno, uvek povlači drugo). Sistem čestica gasa u sudu (koji ne mora biti zatvoren) može da bude pod dejstvom spoljašnje električne sile (ako su neki molekuli gasa naelektrisani), ili pod dejstvom spoljašnjeg zračenja (svetlosnog i drugog), da odaje ili prima toplotu, da gubi svoje čestice koje odlaze u okolni gas i na taj način menja broj svojih čestica itd. Iz našeg izlaganja na početku sledi da je tako nešto gotovo neostvarljivo. Međutim, mogu se u izvesnim slučajevima odstraniti spoljašnji uticaji na sistem u tolikoj meri, da je ovaj veoma blizu potpuno izolovanog sistema. Jedan, iako veoma grub, primer iz svakodnevnog života, bila bi zatvorena termos boca, tačnije njena unutrašnjost, koja veoma sporo razmenjuje toplotnu energiju sa okolinom. Ali nije samo toplotna energije ona energija koju neki sistem može da prima ili odaje. Elektromagnetni talasi, na primer, kao što su radiotalasi takođe nose energiju. No ako je naša boca metalna, ni oni neće moći da prodru u njenu unutrašnjost. Znači li to da je naš termos jedno (približno) ostvarenje izolovanog sistema? Ne baš sasvim. Zaboravili smo, naime, silu teže, tj.

gravitacionu silu, koja deluje na sve predmete, pa i na molekule vazduha u boci. Međutim, u većini slučajeva taj uticaj gravitacije može se zanemariti.

Na kraju, nekoliko pitanja. Kakvi su sistemi živa bića, recimo biljka, čovek? Da li je termos sa providnim zidovima (približno) izolovan sistem? Da li je uticaj sile teže na tečnost u termosu isto toliko zanemarljiv kao i na gas u njoj? Kako biste vi zamislili obrazovanje jednog idealnog izolovanog sistema?

Po **M. I. Bludov-u**

ŠTA JE RAD?

Igore, šta si dobio za sutra da naučiš iz fizike? — Zapitao je Ivan Ivanović, prilazeći stolu za kojim je njegov sin prelistavao udžbenik.

Igor: — Da ponovim o radu. Svega tri paragrafa i dva zadatka. Sasvim malo i vrlo prosto.

Igorov otac: — Da je malo, tačno je. A da li je prosto? Eto, reci mi, šta je rad.

Igor: — Šta je rad? Hm, možda pravog odgovora u knjizi i nema. Tamo se navode različiti primeri, govori se da se pojam rada u mehanici ne podudara sa pretstavama o radu u svakidašnjem životu. U mehanici se pojam rada odnosi samo na one slučajeve u kojima se neko telo pomera kada na njega dejstvuje neka sila . . . Ali šta se naziva radom? Čekaj, profesor je postavio ovakvo pitanje: „Po glatkom, horizontalnom ledu kotrlja se čelična loptica. Pretpostavimo da otpora kretanju (trenja) nema. Da li se pri tom vrši mehanički rad?“ Možda je mehanički rad savlađivanje otpora na putu kojim se telo kreće. Usvojeno je da je rad proizvod sile i puta pređenog u pravcu duž koga deluje sila: $A = Fs$.

Igorov otac: — Dakle, kažeš, savlađivanje otpora? Reci mi da li onda, kada telo težine P, pada u bezvazdušnom prostoru, prelazeći put h, sila teže vrši rad?

Igor: — Svakako, $A = Ph$.

Igorov otac: — Pa, šta se ovde savlađuje?

Igor je jako iznenađen. Kako to? Postoji i kretanje i sila, koja dejstvuje na telo, tj. ispunjena su oba uslova potrebna za to da bi se moglo govoriti o radu, ali u čemu se ovde rad sastoji? Šta se savlađuje? Ne može se reći da se savlađuje inercija tela. Profesor je više puta

objasnio da održavanje stanja mirovanja ili jednakog i pravoliniskog kretanja po inerciji nikako ne možemo shvatiti kao otpor tela da se njegovo stanje kretanja promeni. U čemu je stvar?

Igorov otac: — Šta se desilo sa telom? Kako se izmenilo njegovo stanje? Kako se kreće telo koje slobodno pada?

Igor: — Telo se kreće, zbog dejstva zemljine teže ubrzano i to jednako ubrzano i sada raspolaže energijom! Rezultat rada je kinetička energija, koju je ono dobilo.

Igorov otac: — Je li moguće da ti misliš da telo nije imalo energije u najvišoj tačci?

Igor: — Imalo je potencijalnu energiju. Sada je ona postala manja ali se je pojavila kinetička energija.

Igorov otac: — Evo i drugog primera. Kada podižem evo ovu knjigu na visoku policu, ja vršim rad protiv sile teže. Knjiga je dignuta. Ona je dobila potencijalne energije srazmerno njenom predašnjem položaju. Odakle je ona uzeta?

Igor sav radostan kaže: — Znam, to je tvoja energija! Ti si predao deo energije knjizi. Rad je dakle prenos energije sa jednog mesta na drugo. Podižući knjigu ti si vršio rad, tj. prenosio si energiju.

Igorov otac: — Dobro, misli dalje. Ja ću skinuti knjigu sa police i opet je metnuti na sto. Da li mi se je vratila predašnja energija?

Igorovo lice se je ponovo istegnulo, on nabire čelo i napreže se da reši zadatak.

Igorov otac: — Potencijalna energija knjige, koja je skinuta sa police, postala je manja. Ali šta je sa energijom, koju bi ona dobila, padajući sa iste visine? Ta se je energija, bez sumnje, vratila meni, ali ne u predašnjem stanju. Pridržavajući knjigu da ne padne ja sam morao naprezati mišiće, zbog čega su nastale fiziološke promene koje se ne ponašaju po zakonima mehanike.

Igor: — Rad na savlađivanju sile trenja, sile kojom se opire sredina . . .

Igorov otac: — Opet savlađivanje? Ne, meni se nikako ne sviđa takva definicija rada. Znatno je bolje da uvek rad smatraš prenosom energije sa jednog tela na drugo, pri čemu se uvek energija preobražava iz jednoga oblika u drugi.

Na što se troši energija konja prilikom prevoza drva na saonicama? Vodi računa o tome da odgovor „Energija je utrošena na savlađivanje trenja“ ja ne usvajam.

Igor se je trudio da odgovori ali nije mogao.

Otac mu tada kaže: „Donesi mi, molim te, iz susedne sobe, sa stola, knjigu „Sabrana dela Maksima Gorkog". Pročitaću ti divan opis rada lučkih radnika, u kome je njih 50, uz veliki napor i zanos, istovarilo havarisani šlep, za 14 časova.

Igor je našao traženu knjigu i dao je ocu.

Igorov otac: — Dok ja nađem potrebnu stranicu, kaži mi u čemu se je sastojao tvoj rad dok si nosio knjigu? Nije ovde reč o savlađivanju sile trenja, jer ti nisi vukao noge po podu, a nije ni tako velik otpor sredine. Možda si podizao teret?

Ne, večeras Igoru ništa nije polazilo za rukom. Svako pitanje njemu je zagonetka. Ni na ovo pitanje on ne može da odgovori.

Igorov otac: — Dobro, neka bude, ja ću ti pomoći da odgovoriš na ova pitanja. Bilo da ideš sa knjigom ili bez knjige, pri svakom tvome koraku, težište tela se podiže i spušta. U suštini ti pri hodu vršiš rad zbog podizanja i spuštanja težišta. A sada slušaj šta je Gorki napisao u svojoj trilogiji „Moji univerziteti": „Dobro sam zapamtio dan kada sam prvi put osetio herojsku poeziju rada . . .". Ovde prekidamo priču Bludova i ostavljamo čitaocu da nađe pomenutu Gorkovljenu knjigu i pročita je. Bićemo zadovoljni ako ova nedovršena priča potstakne kod čitalaca želju za daljim ovakvim razmišljanjima, ne samo o radu nego i o drugim sličnim pitanjima.

Labat Jaroslav

RAZUMETE LI ARHIMEDOV ZAKON?

Grčki matematičar, fizičar i pronalazač Arhimed (Arhimedes, 287?—212 g. pre n. ere) poznat je po radovima iz geometrije a naročito po radovima iz hidrostatike. Ništa manje vredna nisu ni njegova otkrića osnovnih pojmova poluge i osobina konkavnih (izdubenih) ogledala. Ali ipak najpoznatiji je njegov zakon o dejstvu tečnosti na tela koja su u nju potopljena. On glasi da telo koje se nalazi potopljeno u tečnosti (ili ma kom fluidu, pa prema tome i gasu) ima manju težinu (stvarno, ne prividno!) za onoliko, koliko je teška njime istisnuta tečnost. Ili, drugim rečima, tečnost deluje na telo koje je u njoj potopljeno silom nagore (potiskom) tj. silom suprotnog smera od sile gravitacije. Arhimedov zakon ovako iskazan izgleda jednostavan i razumljiv. Ipak je

činjenica da čak i jedan od velikih fizičara kao, što je bio Galilej (1564—1642), zbog pogrešnog tumačenja tog zakona, do kraja svoga života nije verovao u postojanje atmosferskog pritiska. On je razmišljao ovako: Ako se u tečnosti (ili u gasu) u mislima izdvoji jedan deo, na njega deluju dve sile: Sila gravitacije i sila potiska. Po Arhimedovom zakonu ove dve sile su jednake, pa pošto su suprotnog smera one se uravnotežavaju, i deo tečnosti na koju deluju nema težine! Pa kako onda on može da deluje na niže slojeve, kad sam nema težine, pitao se je Galilej. Pošto Arhimedov zakon važi i za gasove, onda ni „vazduh u vazduhu nema težine" tako da ne može da deluje na niže slojeve, pa ni na površinu Zemlje.

U čemu je bila greška rasuđivanja Galileja? Na izdvojeni deo tečnosti zaista deluju dve sile koje su u ravnoteži. Međutim po trećem Njutnovom zakonu, ako tečnost deluje na izdvojeni deo silom potiska na gore, onda će on sa svoje strane da deluje na ostalu tečnost silom istog intenziteta samo suprotnog smera, tj. nadole. Tako da, iako „voda u vodi nema težine", ona ipak deluje na niže slojeve, pa i na dno suda silom koja je jednaka njenoj težini. Istim rasuđivanjem može se doći i do zaključka o atmosferskom pritisku, u koji je Galilej, zbog pogrešnog razumevanja Ahrimedovog zakona sumnjao.

ПРИЧА О ПРАМЕТРУ — ЕТАЛОНУ МЕТРА

Дуго времена су коришћене мере за дужину, које су одређиване некада често према величини људских удова или њихових делова и према њима су добијале називе, на пример нокат, палац, лакат, корак, стопа или друкчије, итд. Како су и нокти и палчеви, као и лактови, кораци и стопала, различити код различитих људи природно је да, на пример, лакат није увек значио једнаку дужину. Тако је било и са другим мерама. Да би се избегле сувише велике разлике и друге незгоде то су већ одавно поједине земље, покрајине, па и градови прописивали обрасце својих мера. Тако је одређена за стопу дужина која је морала бити увек једнака. Због тога је израђиван модел, у облику какве шипке, дугачак колико одабрана стопа. Према томе моделу су прављене копије (отисци) које су важиле, пошто су претходно одобрене, као средства за мерење дужине. Таквих образаца је било много а то је сметало нарочито трговини.

У чланку „Згодба о праметру” у „Пресек”-у, III, бр. 3 год. 1975/76. Томаж Скуљ је испричао ово:

У току 1788. и 1789. године низ места у Француској је затражило од државе да уведе јединствени систем мера, како би се спречиле злоупотребе у трговини и привреди. О томе је расправљала Народна скупштина, поводом чега је француска Академија наука одредила комисију у којој су били чланови тада познати научници, Борда (Borda), Лагранж (Lagrange), Монж (Monge) и Кондорсе (Condorcet). Она је препоручила да се за јединицу дужине изабере део Земљиног екватора или део Земљиног меридијана. Народна скупштина је 30. марта 1791. године одлучила да метар буде четрдесетмилионити део Земљиног меридијана. Ускоро потом су Мешен (Méchaïn) у Шпанији и Деламбр (Delambre) у Француској почели да премеравају меридијански лук између Денкерка (Dunquerque) и Барселоне (Barcelona).

То је било у бурном времену француске револуције, после смрти француског краља Луја XVI. Деламбру је јако сметало што су били порушени многи звоници и други уочљиви објекти потребни при премеравању. Зато је дао изградити дрвене стубове, које је обложио белим платном. Томе су се успротивили тамошњи мештани, наводно због тога што је бела боја била симбол краљевске власти. Због тога су морали платно опшити плавим и црвеним тракама.

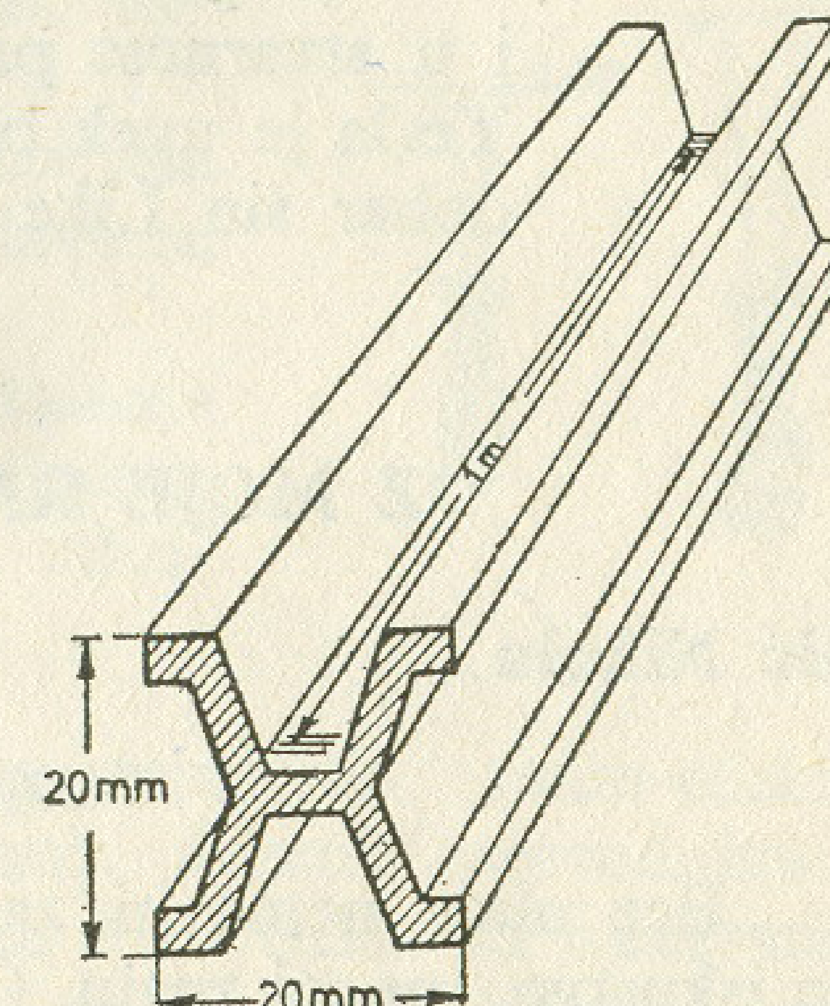
У Шпанији, која је била под верском стегом, Мешен је имао на располагању звоникâ колико је хтео али је тешко било на њих се попети. Научнике су оптуживали због вређања Бога. Уз то су се бојали куге па су зато ометали Мешеново прелажење из места у место и уопште су му отежавали посао. Нерасположен, очајан и болестан Мешен је хтео да одложи поверени посао, али га је предухитрила смрт.

Његово дело су, са више успеха, наставили чланови Француске академије Араго (Arago) и Био (Biot). Када су завршили посао, Био се вратио у Француску, пре него што је француска војска продрла у Шпанију. Араго-а су Шпанци заробили, под изговором да је по брдима постављао знакове за француску војску. Он је у заробљеништву сазнао из шпанских новина да у Француској оплакују његову јуначку смрт. Успео је да побегне у Алжир, одакле је отпловио лађом за Марсеј (Marseille). Лађу су на путу напали шпански гусари и Араго би се поново нашао у шпанском ропству да срећом није том лађом неки афрички поглавица послао на дар Наполеону два тигра. Гусари су се поплашили војног сукоба

па су лађу са свима путницима, морнарима и теретом вратили. На путу за Марсеј лађа је залутала и нашла се у Алжирском пристаништу Бужи (Bougie). Одатле се Араго најпре вратио у Алжир и затим после многих незгода најзад је стигао у Француску. Највише изненађује то што су остале неоштећене његове белешке, зашивене у оделу.

Искусни механичар Леноар (Lenoir) је на основу ових мерења израдио модел метра (праметра). Нова јединица за дужину, метар, прописана је за општу употребу у Француској законом од 2. јуна 1800.

„Од свих позитивних тековина француске Револуције, којих се сећамо за ову смо најмање платили” забележио је Деламбр у свом извештају 1806.



Arambašić Snažana, VIII razred,
OŠ „Maksim Gorki“, Beograd

NIKOLA TESLA

Ko se nadao da će nemirni dečak
koji je po Smiljanu pravio nestašluke
jednoga dana da dobije krila
i odleti na drumove daleke.

Dok je pravio vodenicu na potoku
možda je sanjao o Nijagari
i odlučio da umesto sveće
svetu najsvetlije kresivo podari.

. . . I postao je gospodar Nijagare!
A zemlju su obasjale zvezde nove
i svet je čuo: gromovnik u Koloradu
izaziva munje i gromove.

Danas zbog njegovog velikog dela
Vozovi kao vetar jure u daljine
brodovi plove brže nego ikad
a radniku u fabrici pomažu mašine.

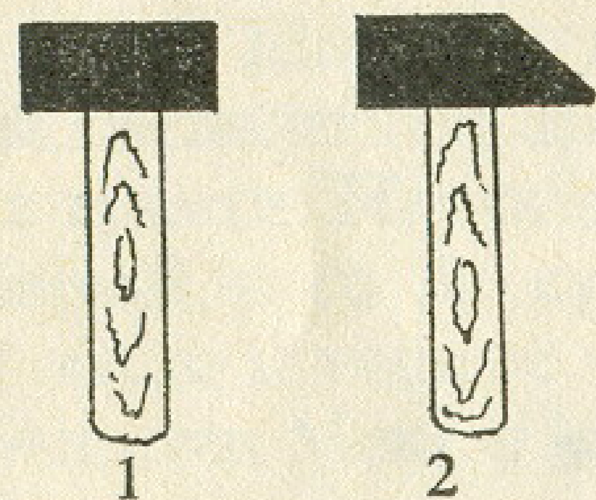
Iako je postao građanin sveta
i u stvarnost pretvorio najsmelije vizije
Tesla je uvek bio patriota
dobar sin Like i sin Jugoslavije.

IZ MOJE RADIONICE I PRAKSE

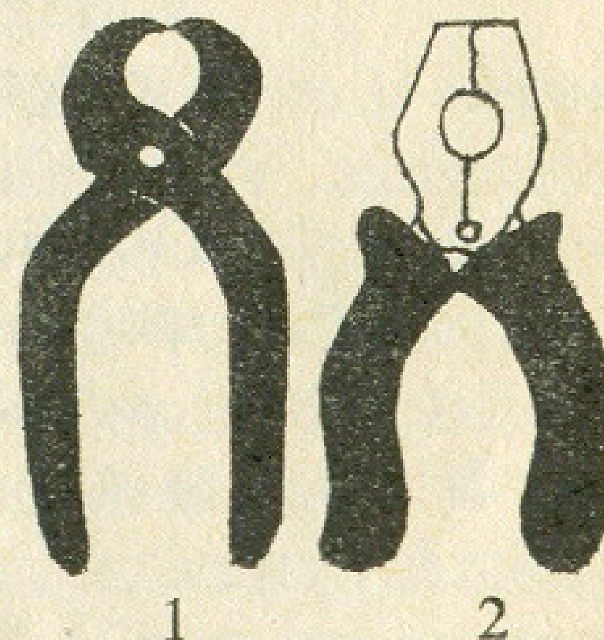
Gojić Nikola

MOJA RADIONICA

„Bez alata nema ni zanata!" ovu poznatu izreku, koja sadrži dugo iskustvo, mnogi znaju. O njoj treba da vode računa i svi oni koji se interesuju za fiziku, tehniku i druge srodne veštine i nauke. Ovim našim člankom želimo da damo tzv. „prvi" izbor osnovnog alata, za ličnu radionicu, bez koga se ne može ništa uraditi.


1 2

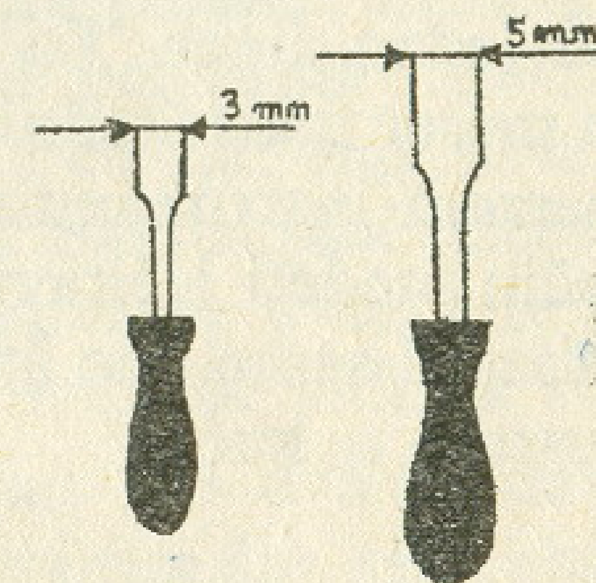
Jedna od najstarijih alatki koja se koristi jeste čekić. U jednostavnom obliku koristi se on i danas i za drvo (1) i za metale (2). Dobro je imati po dva čekića različite veličine, u stvari različite težine. Držalje čekića treba da je u svom ležištu dobro učvršćeno.


1 2

Postoje različite vrste klješta koje služe različitim namenama. Za početak stvaranja ove radionice dovoljna su jedna obična (1) i jedna kombinovana (2) klješta (kombinirke). Običnim klještima mogu se pridržavati različiti predmeti, odnosno vaditi ekseri i zakivci. Kombinovana klješta imaju široku primenu i mogu se koristiti za obradu ravnih i zaobljenih površina, a imaju i nož za sečenje žice. Prilikom nabavke ovih klješta treba voditi računa da imaju plastičnu izolaciju, jer ćemo ova klješta svakako koristiti i za rad sa strujom. Međutim

potrebno je svaki put pre upotrebe ovih klješta, kad se radi sa električnom strujom proveriti, izolaciju na njima.

Odvijači su isto tako važan sastavni deo radionice, a vrlo se često pogrešno upotrebljavaju. Ako s jednim odvijačem bušimo rupu u zidu, nemožemo očekivati da će nas taj alat i dalje moći dobro da posluži. Za početak dovoljne su dve veličine odvrtki, i to od 3 i 5 mm širine sečiva. Proizvođači alata uglavnom prave odvijače sa izolovanim drškama koje su pogodne za rad sa strujom.

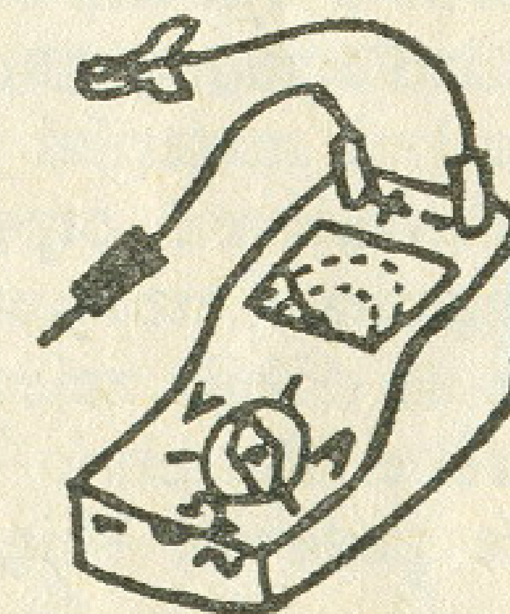


Za posao oko električnih instalacija postoje i posebni mali odvijači koji ujedno, sa ugrađenom „tinjalicom (glimericom)", otkrivaju prisutnost napona u nekoj žici.



Prilikom spajanja različitih radio-tehničkih elemenata te raznovrsnih žičanih provodnika neophodno nam je lemilo i to treba da bude malo i tanko, snage 20—40 W, zatim tinol (žica za lemljenje), kalafonijum i pasta za lemljenje. Pre svake upotrebe lemilice, vrh s kojim se lemi treba očistiti brusnim papirom.

Za našu malu, amatersku radionicu od instrumenata za merenje električne struje potrebno je imati samo jedan dobar univerzalni električni instrumenat (volt-amper-ometar), u koji se, što se tiče tačnog pokazivanja, možemo pouzdati. Od takvog instrumenta tražimo:



a) da bude mehanički čvrst,

b) da mu je klasa (tačnost pokazivanja) za jednosmernu struju oko 1—2, a za naizmeničnu struju 1,5—3,

c) da mu je naponska osetljivost najmanje 20 000 oma/volt kod merenja jednosmernog napona,

d) da je što manjih dimenzija.

Uz univerzalni instrumenat su potrebne priključne žice, izolovane i neizolovane krokodilke, štipaljke i izolovani probni šiljak. Kod probnih šiljaka vrlo je važno da budu jako šiljati, kako bi lako probijali kalafonijum ili lak na mestima gde hoćemo da merimo napon.

Za sav alat je preporučljivo da stoji na jednom mestu (u nekoj fijoci) gde nije u dodiru sa vlagom i gde ćemo ga uvek lako naći.

Izdaci za ovaj alat iznose približno 1000 novih dinara. Svako, razume se neće moći da ovaj alat nabavi odjednom. To nije tako strašno. Svaki dan se može, bez većih teškoća, jedino uz malo odricanja, uštedeti bar jedan dinar. To znači da za 10 dana štednje može da se kupi čekić, za mesec dana štednje kombinovana klješta itd. Najteže je sa električnim mernim instrumentom. Da bi njega nabavili biće potrebno na ovakav način štedeti i čitavu godinu dana. Ipak treba imati na umu da treba nabaviti samo ono što je najneophodnije a koristiti i one alatke koje već postoje u kući.

KAKO DA DOĐEM DO MATERIJALA ZA JEDNOSTAVAN ELEKTROSKOP SA PRIBOROM I ELEKTROFOR I KAKO DA IH NAPRAVIM SAM?

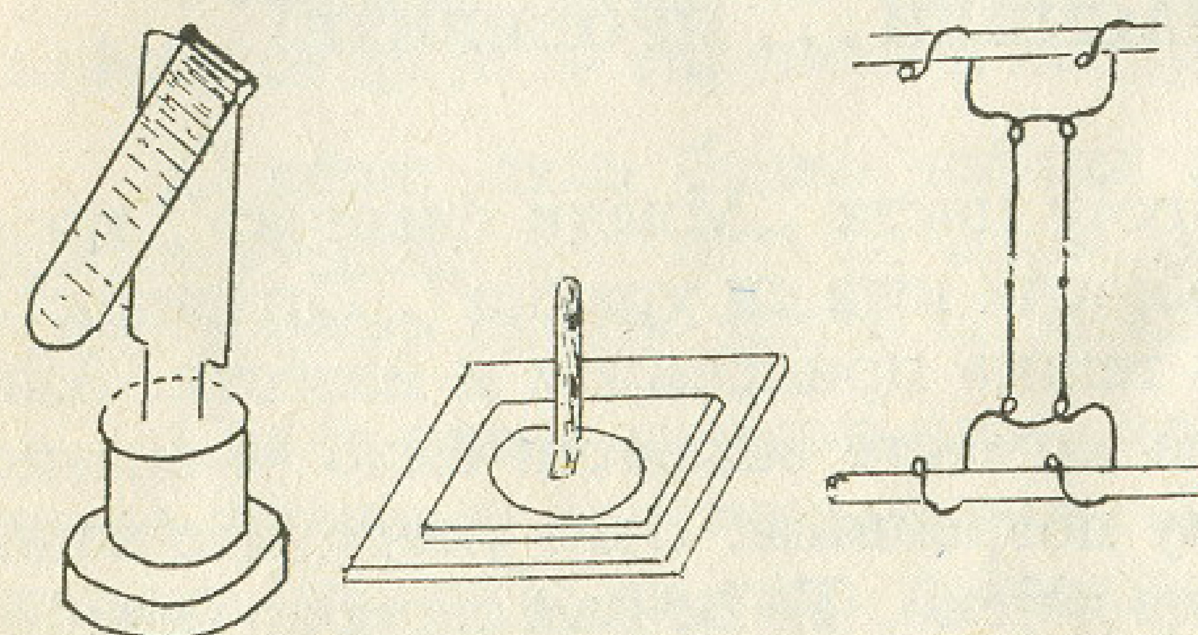
Onima koji su već slušali elektrostatiku, verovatno su poznata ova sredstva kao i ono što se može njima pokazati.

Odmah da navedemo koji se materijal i gde, potreban za izradu ovih korisnih sredstava može, nabaviti. U robnim kućama i većim samouslugama mogu se dobiti različite šipke, cevi, ploče i folije od polivinila ili od nekog drugog sličnog materijala, zatim sumpor i pečatni vosak pa guma u različitim navedenim oblicima. Organsko staklo ili, kako se u trgovini obično naziva, pleksiglas teže je dobiti. Kao što vidite tzv. izolacionog materijala ima dosta. Limovi, šipke, žice i drugi kad-kad potrebni materijal može se naći bilo u gvožđarskim prodavnicama i prodavnicama otpadnog materijala bilo u robnim kućama i samouslugama. Često puta se štošta od ovoga materijala može naći u ambalaži, koja se dobija zajedno sa nekim predmetima koji se kupuju za kućne potrebe. Potrebno je samo malo volje i dovitljivosti pa nam materijal neće zadavati brige.

Osnovna sredstva za eksperimente iz elektrostatike jesu: dva polivinilska i dva staklena štapića dužine 15—30 cm i prečnika 5—8 mm; dva elektroskopa visine 20—30 cm, jedan elektrofor dimenzija donje ploče 20—25 cm, oblika kvadrata.

Za elektroskop je dobar materijal: oko 1 metar bakarne žice debljine 1—2 mm, 6—10 cm duboka čaša ili cev od polivinila, prečnika 4—5 cm, kotur malo deblje polivinilske ili gumene ploče, prečnika oko

10 cm, sumpora ili pečatnog voska, toliko da se čaša ili cev može ispuniti istopljenim sumporom ili pečatnim voskom. Mesto čaše i sumpora ili pečatnog voska može se upotrebiti komad polivinilske šipke sličnih dimenzija kao što je navedeno za polivinilsku čašu ili cev. Potreban je još list tanke hartije, najbolje tzv. pelir hartije za pisaće mašine. Za elektrofor je potrebno imati za osnovnu ploču, na primer, mesinganu ploču već navedenih dimenzija, zatim ploču od polivinila dimenzija 16—20 cm, oblika kvadrata i jednu okruglu ploču od mesinga sa izolatorskom drškom od polivinila, prečnika 9—10 cm. Sve tri ploče debljine 1,5—2 mm. Za vešalice je potrebno imati dva komada gvozdene žice dužine 20—30 cm i debljine oko 1 mm. Sve ostalo se vidi sa slike.



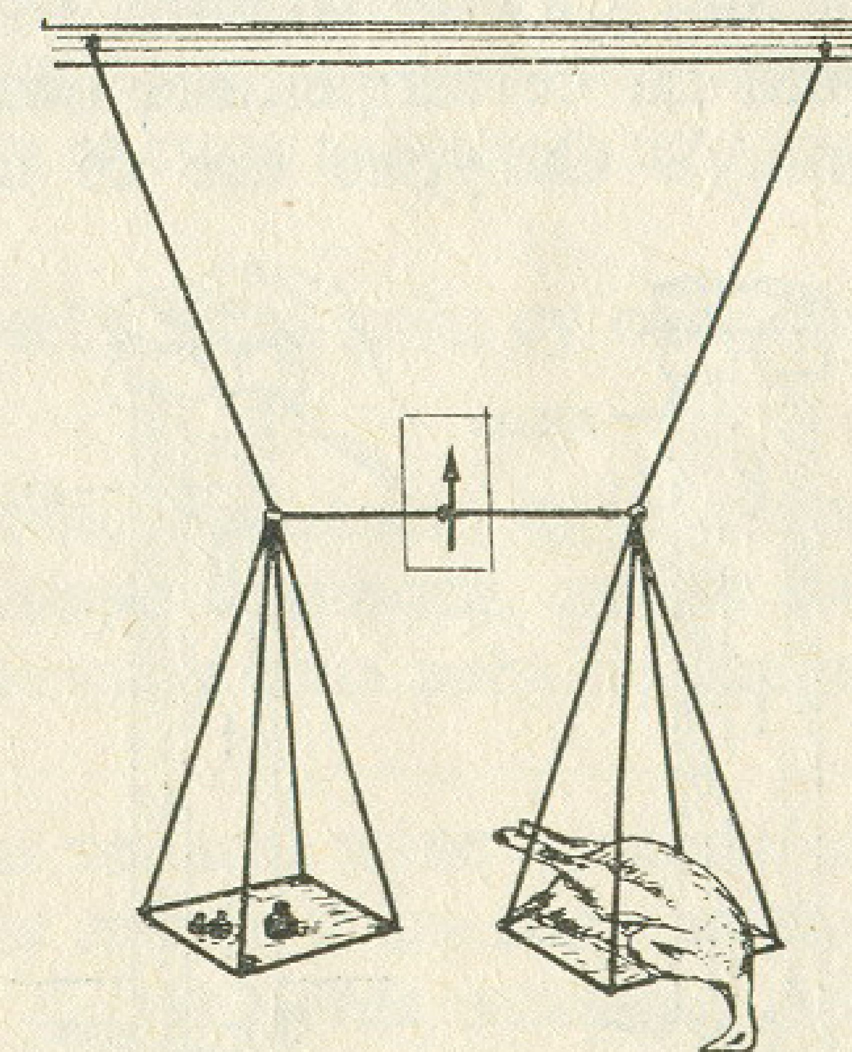
Kad sve ovo napravite, onda izvedite što više eksperimenata i pokušajte sami da nađete neki drugi oblik ovih sredstava, koji bi mogao da bude možda i bolji od onih koji su ovde navedeni. Pokušajte da upotrebite i druge vrste materijala. Što se tiče staklenih šipki do njih je teško doći. Lakše je doći do šipki od organskog stakla, ali je ono skuplje.

U svakom slučaju ako naiđete na neku dobru ideju, pišite nam.

Đ. B.

VAGA OD KANAPA

Evo kako se može napraviti odlična vaga od kanapa. Kanap može biti različite debljine.



Treba zakucati dva eksera, na rastojanju od jednog metra u bok vodoravno postavljene daske. Za ove eksere treba privezati krajeve komada kanapa dugačkog 1,5 metar na čijoj sredini se prethodno zaveže čvor. Neke stare korice od knjige, ili dva kvadratasta komada kartona jednake debljine treba vezati onako kako je pokazano na slici. Tačke vešanja jednog i drugog tasa treba da budu udaljene po 25 cm od čvora koji je vezan na drugačkom kanapu. Kad se na ovaj način vežu

tasovi, srednji deo dugačkog kanapa zauzeće vodoravan položaj i biće dug 50 cm.

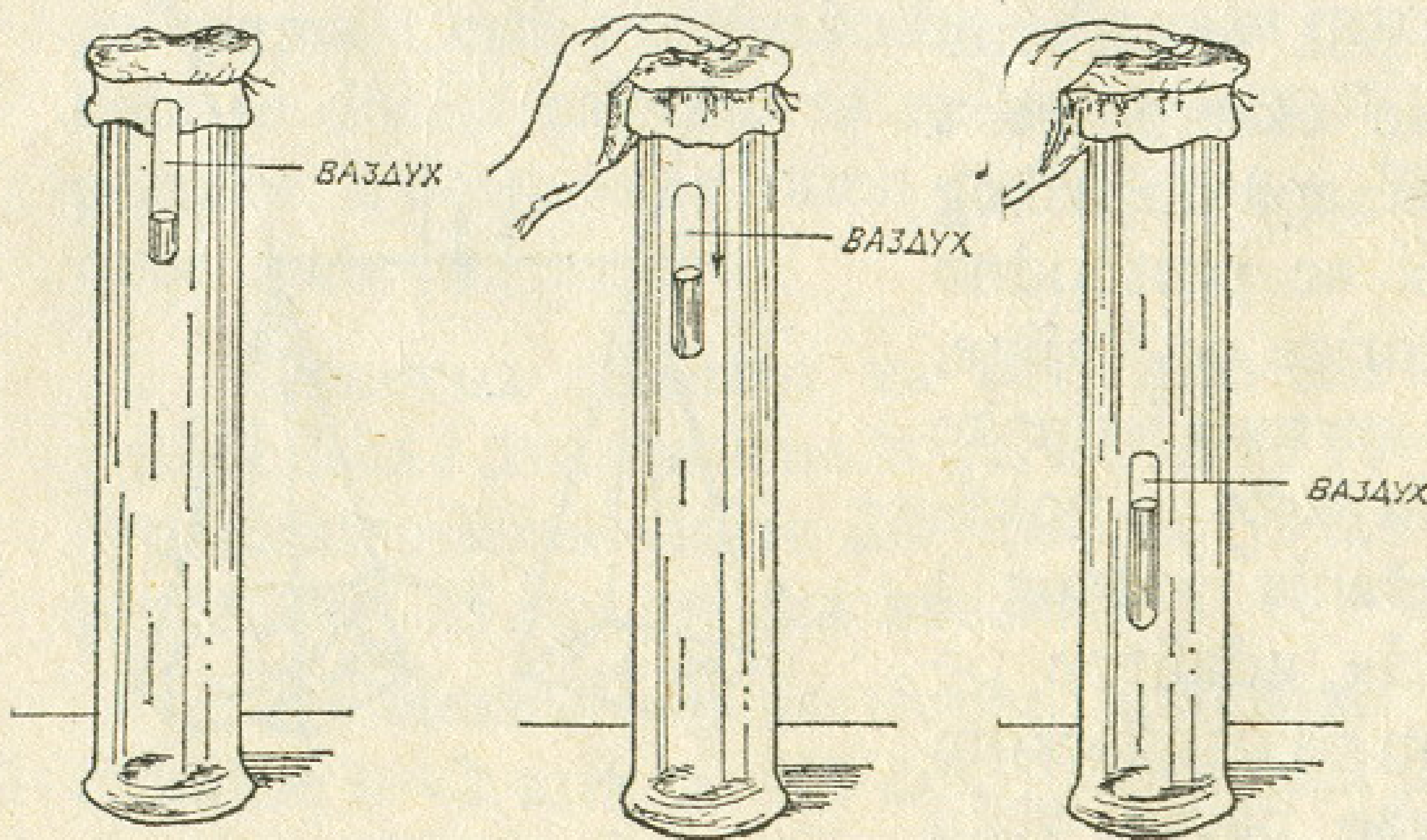
Na komadu čvrste hartije ili kartona nacrta se strelica i karton se pričvrsti iza srednjeg dela vage tako da se čvor neopterećene vage poklapa sa strelicom. Ako sad na jedan tas postavimo neko telo, ravnoteža će se usled toga poremetiti, srednji deo vage postaviće se koso a čvor se neće više poklapati sa strelicom. Da bi se čvor vratio na svoje mesto u drugi tas moramo staviti tegove. Kad je ravnoteža uspostavljena tegovi će davati težinu tereta.

Đ. B.

УРАДИЛИ СТЕ И ОБЈАСНИЛИ . . . ПРОВЕРИТЕ!

Вероватно сте у првом броју листа „Млади физичар" прочитали чланак „Уради сам и објасни шта си урадио". Признаћете да тај експеримент није било тешко припремити и извести. Али при тумачењу физичких појава које сте запазили било је знатно теже и можда сте тада у нечему погрешили. Зато упоредите ваша објашњења са овим које вам сада дајемо. То ће вам сигурно помоћи да учињене грешке исправите и своје познавање физичких појава, појмова и закона, проверите на једном једноставном експерименту.

Ако сте припремили експеримент онако како смо захтевали, могли сте одмах да запазите да кад притиснете мембрану епрувета пада према дну суда с водом. Кад смањите притисак она израња. Притисак сте могли и тако подесити да епрувета лебди у води на висини коју ви желите. Међу вама има и таквих који су и то запазили да се запремина ваздуха у епрувети при томе мења (види слику). Сигурно сте се запитали:



1) Зашто се запремина ваздуха у епрувети мења?

2) Зашто епрувета заједно с ваздухом тоне, лебди или израња из воде?

Одговор на прво питање лако сте добили ако сте знали Паскалов закон по коме се спољашњи притисак, произведен на неку течност или гас преноси без промене, подједнако на сваки делић течности или гаса. Према томе, притисак са мембране преноси се на воду а преко ње на ваздух чија се запремина зато смањује.

И одговор на друго питање није тежак ако се познају закони хидростатике и умеју применити на појаве које запажамо у огледу.

Ви сте у школи учили „тело плива ако је сила потиска већа од његове тежине, лебди ако му је тежина једнака сили потиска, тоне ако је сила потиска мања од тежине тела". На овим физичким истинама заснова ћемо наш одговор.

Утврдимо најпре шта је „тело" у нашем експерименту. Сложићете се да је то епрувета и ваздух у њој.

Сувише мало бисмо казали ако одговоримо: „Наше тело иде горе-доле зато што се мења сила потиска". Јер, иако је то тачно морамо казати зашто се мења и како се мења сила потиска.

Све је лако ако тачно знамо шта је сила потиска, коју као што знамо зовемо и Архимедова сила. Подсетимо се, то је сила којом течност дејствује на тело потопљено у њој. *Важно је истаћи да је та сила увек једнака тежини течности коју потопљено тело истисне.*

У нашем експерименту, пре него што почнемо да притискамо мембрану епрувета и ваздух у њој имају одређену запремину. Истиснули су исто толику запремину воде и трпе силу потиска једнаку тежини те истиснуте воде. Дејством спољашњег притиска, видели смо, смањи се запремина ваздуха у епрувети. Због овог смањења запремине ваздуха у епрувети смањена је количина истиснуте воде, а то онда значи да је смањена и сила потиска, па наша епрувета тоне.

Добро су урадили и они ученици међу вама који су експеримент објаснили на овај начин.

У школи сте учили и научили да „тело плива ако му је специфична тежина мања од специфичне тежине течности, лебди ако су оне једнаке, тоне ако је специфична тежина тела већа од специфичне тежине течности.

Код овог експеримента специфична тежина воде не мења се. Пошто наше „тело" може да плива, да лебди и да тоне закључићемо да је то зато што му се мења специфична тежина. Али зашто се мења?

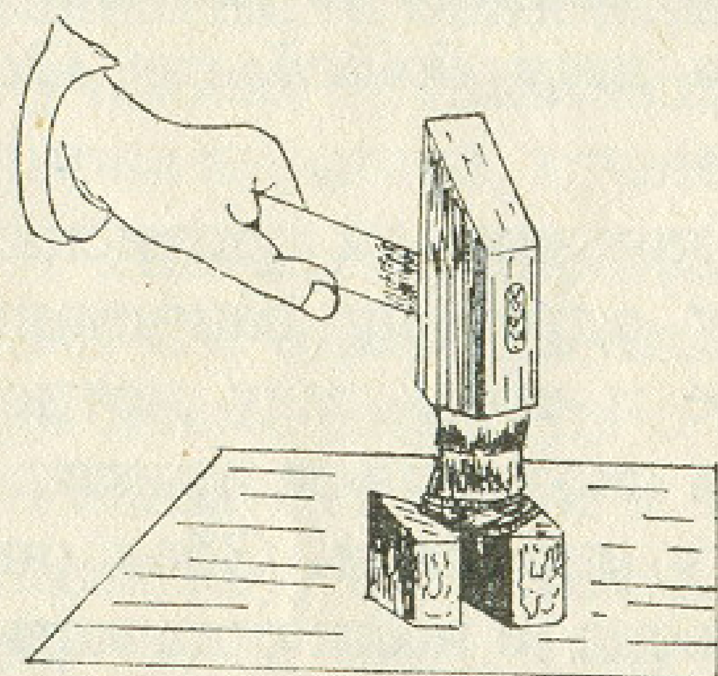
Подсетимо се да је специфична тежина тела (γ) бројно једнака количнику тежине тела у ваздуху (Q) и запремине тела (V): $\gamma = Q/V$. Пошто смо већ видели да се услед спољашњег притиска *смањује запремина ваздуха у епрувети*, можемо закључити да тада *специфична тежина тела (епрувета и ваздух у њој) порасте*, па је онда јасно зашто епрувета тоне.

Т. П.

ЗАНИМЉИВОСТИ ИЗ ФИЗИКЕ

КАКО СЕ МОЖЕ ПРОБУШИТИ МЕТАЛНА ПЛОЧИЦА ИГЛОМ

Такво се питање обично поставља за неки новчић од 5, 10 или 20 пара. Ми смо овде у наслову ставили ,,метална плочица''. То смо учинили намерно да би читаоце навели да пробају ову вештину на већем броју металних плочица од различитих метала и различитих новчића. При томе смо имали на уму да је боље бушити различите плочице него новчиће а ви и сами знате зашто.



Такво бушење на први поглед изгледа немогуће. Међутим, ствар је сасвим проста. Довољно је да иглу провучемо кроз висок запушач тако да јој врх само мало вири из запушача, или да сечењем више запушача на колуте постигнемо то да цела игла, сем врха, буде у запушачу. Тада ће оно што на први поглед изгледа немогуће, постати могуће. Плочицу коју бушите и иглу са запушачем треба ставити онако како се то види на слици (не смета што слика показује стање на крају експеримента) или једноставно ставити на даску од меког дрвета. Затим се снажно неким тешким чекићем, удари по запушачу.

Игла која не може да се савије, јер је запушач придржава са свих страна, пробушиће плочицу дебљине новчића или ма коју плочицу и новчић исте дебљине и тврдине.

Да ли је потребно покушавати да се иглом пробије челична плочица?

Добро би било да неки упоран читалац изведе већи број оваквих експеримената са плочицама од различитог материјала па да их опише у ,,Младом физичару''.

ОДГОВОРИ НА ФИЗИЧКЕ ЗАНИМЉИВОСТИ

Натега (сифон) којој није потребно усисавање да би да би почела да ради:

— Када се уклони палац са дужег краја натеге, вода, по закону спојених судова, јурне извесном брзином у шири крак натеге. У суженом делу левога крака брзина воде порасте до те мере да она може да стигне до највише тачке натеге. И натега почиње да дејствује као и обична крива натега, из које се мора претходно исисати ваздух да би нормално радила.

Енергија светлости:

— Светлост загреје десни балон услед велике апсорпције на почађавелој површини Притисак ваздуха се у њему повиси и део воде се прелива у леви балон који постаје тежи. Када се сноп светлости удаљи, ваздух се у десном балону охлади, његов притисак се умањи и вода се из левога балона прелива у десни.

ЗАНИМЉИВА ПИТАЊА

1. Зашто терет који је, помоћу падобрана, избачен из авиона, увек падне даље од места на коме је избачен, у смеру у коме се кретао авион?
2. Због чега брзи авиони, по правилу, лете на великој висини?
3. Какву боју неба су видели космонаути када су били на месецу?
4. Зашто, када прикључимо на џепну батерију електрично звонце, а затим додирнемо рукама оголели проводник овога кола, руке осете удар? Ако напротив додирнемо рукама оба пола џепне батерије не осећамо такве ударе.
5. Зашто се она страна елисе авиона, која је окренута кабини у којој се налази пилот, боји црном бојом?
6. Како може вода прокључати а да је не загрејемо?
7. Зашто су ликови неба, облака и дрвећа, када се огледају у води, увек тамнији него што су у ствари?
8. Кад неко грешком, приликом мерења напона сијалице, укључи амперметар уместо волтметра, шта ће се десити?

Z A D A C I

ODABRANI ZADACI

A) Za učenike VII razreda

1. U sudu čiji je otvor zatvoren zapušačem, nalazi se vazduh pod pritiskom 2 kp/cm². Površina poprečnog preseka zapušača je 10 cm². Kolika mora biti sila trenja između grlića suda i zapušača pa da pri normalnom atmosferskom pritisku, zapušač ne izleti iz suda.

(Rez.: 9,7 kp)

2. U sud prečnika 5 cm naliveno je 314 g vode. Za koliko će se povisiti nivo vode u sudu i koliki će biti pritisak na dno ako se na vodu stavi drveno telo zapremine 31,4 cm³. Za gustinu drveta uzeti 0,5 g/cm³. Atmosferski pritisak je normalan.

(Rez.: 0,8 cm)

3. Na ploču plute treba staviti olovni teg pa da zajedno potonu u vodu. Masa ploče je 1 kg a gustina 0,2 g/cm³. Kolika mora biti najmanja masa ovog tega. Gustina olova je 11,3 g/cm³.

(Rez.: 4,38 kg)

5. Ledena santa pliva u vodi tako da je zapremina njenog podvodnog dela 1000000 m³. Kolike su zapremina i masa cele sante. Gustina morske vode je 1030 kg/m³ a leda 900 kg/m³.

(Rez.: 1150000 m³, 1035000000 kg)

B) Za učenike VIII razreda

6. Dva tačkasta naelektrisanja čije su količine elektriciteta $8 \cdot 10^{-7}$ C i $1{,}2 \cdot 10^{-6}$ C dovedena su u dodir pa su zatim razdvojena na rastojanje 40 cm. Kolika je sila njihovog međusobnog delovanja u vazduhu?

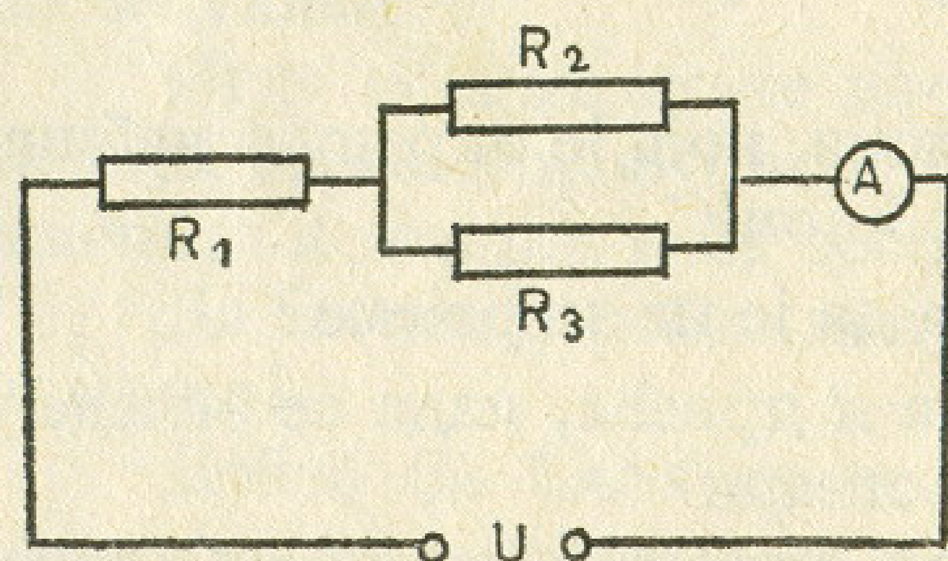
(Rez.: 0,056 N)

7. Provodnik dužine 6 m i poprečnog preseka 2 mm² priključen je na napon 5 V. Odrediti specifični otpor materijala provodnika. Kroz provodnik protiče struja 1,5 A.

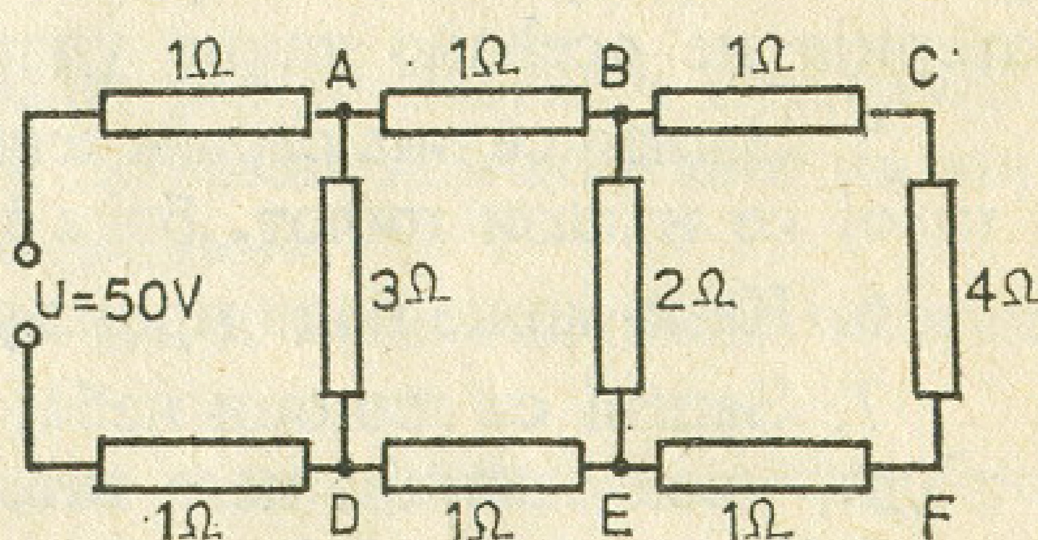
(Rez.: $1{,}1 \cdot 10^{-6}\ \Omega \cdot m$)

8. Koliki su naponi na otporima $R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$, ako ampermetar pokazuje 6 A (sl. 1)?

(Rez.: 18 V, 8 V, 8 V)



Sl. 1.



Sl. 2.

9. Koliki napon pokazuje voltmetar, priključen između tačaka A i D, B i E, C i F (sl. 2)?

(Rez.: 22,3 V, 9,6 V, 6,4 V)

10. Na napon 220 V treba priključiti sijalice predviđene za napon 110 V: dve sijalice od po 25 W, jednu od 50 W i jednu od 100 W. Kako treba vezati ove sijalice pa da normalno svetle?

KONKURSNI ZADACI

A) Za učenike VII razreda

6. Težina suda napunjenog do vrha vodom iznosi 10 N. Kada se na vodu stavi drvena kocka težine 0,2 N izvesna količina vode se prelije preko ivice suda. Kolika je težina suda sa preostalom vodom i kockom koja pliva na vodi?

7. Šuplja bakarna kuglica u vazduhu ima težinu 264 p a u vodi njena težina iznosi 221 p. Kolika je zapremina šupljine u kuglici? Za gustinu bakra uzeti 8,8 g/cm³.

8. Težina tela u vodi tri puta je manja nego u vazduhu. Kolika je gustina materijala od koga je napravljeno telo?

9. U sudu valjkastog oblika nalazi se voda u kojoj pliva komadić leda. U unutrašnjosti leda nalazi se olovna kuglica. Iznad vode nalazi se dvadeseti deo zapremine leda s kuglicom. Koliko će se promeniti visina nivoa vode u sudu kada se led istopi? Gustina vode je 1 g/cm³, leda 0,9 g/cm³ a olova 11,3 g/cm³.

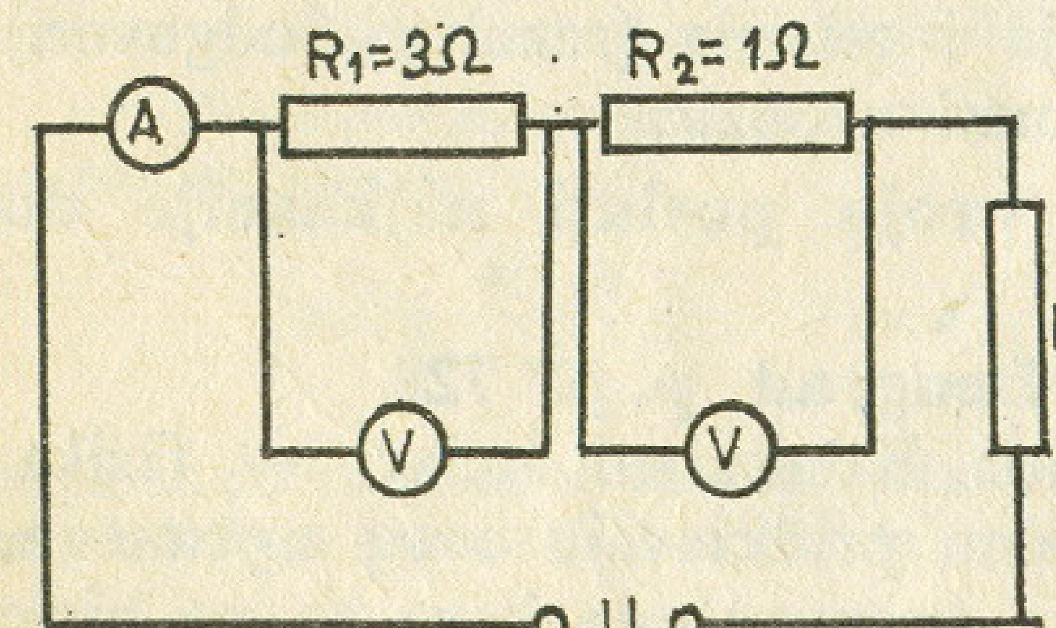
10. Nivo vode u cilindričnom sudu nalazi se na visini 0,5 m. Voda se nalazi pod klipom na koji deluje sila 1000 N. Površina klipa je 10 cm². Koliki je pritisak na dno suda?

B) Za učenike VIII razreda

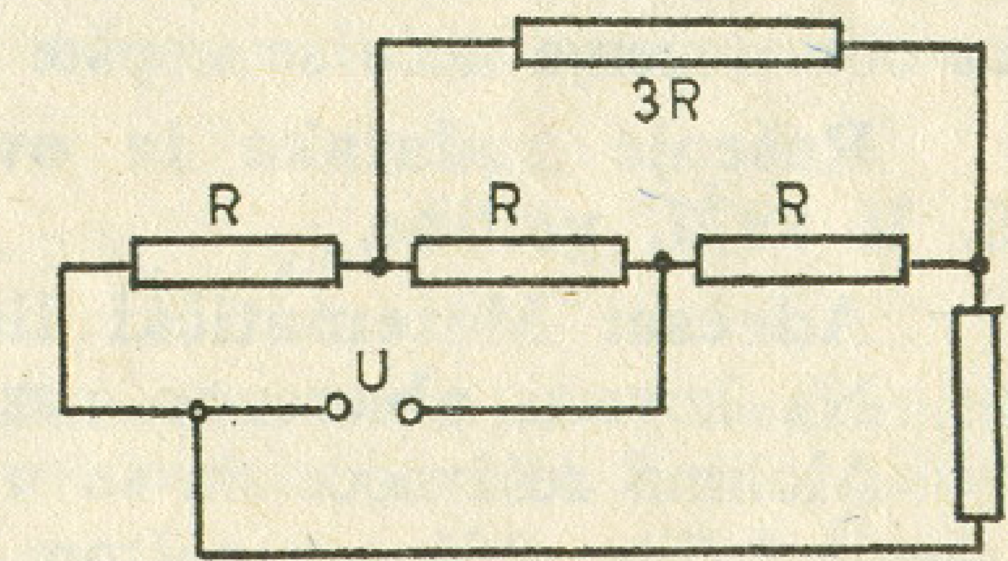
11. Dva tačkasta naelektrisanja čije su količine elektriciteta $+3 \cdot 10^{-6}$ C i $-8 \cdot 10^{-6}$ C nalaze se u vakuumu na rastojanju 50 cm. Koliki je intenzitet sile njihovog međusobnog delovanja? Koliki će biti intezitet ove sile ako se naelektrisanja dodirnu pa ponovo razdvoje na isto rastojanje?

12. U temenima pravilnog šestougla nalaze se jednaka naelektrisanja $q = +5 \cdot 10^{-6}$ C. Koliko naelektrisanje treba staviti u centar šestougla pa da ova naelektrisanja budu u ravnoteži?

13. Dve električne sijalice čije su snage 15 W i 60 W vezane su paralelno i uključene na napon 120 V. Kolike su jačine struja kroz sijalice i koliki su njihovi otpori?



Sl. 1.



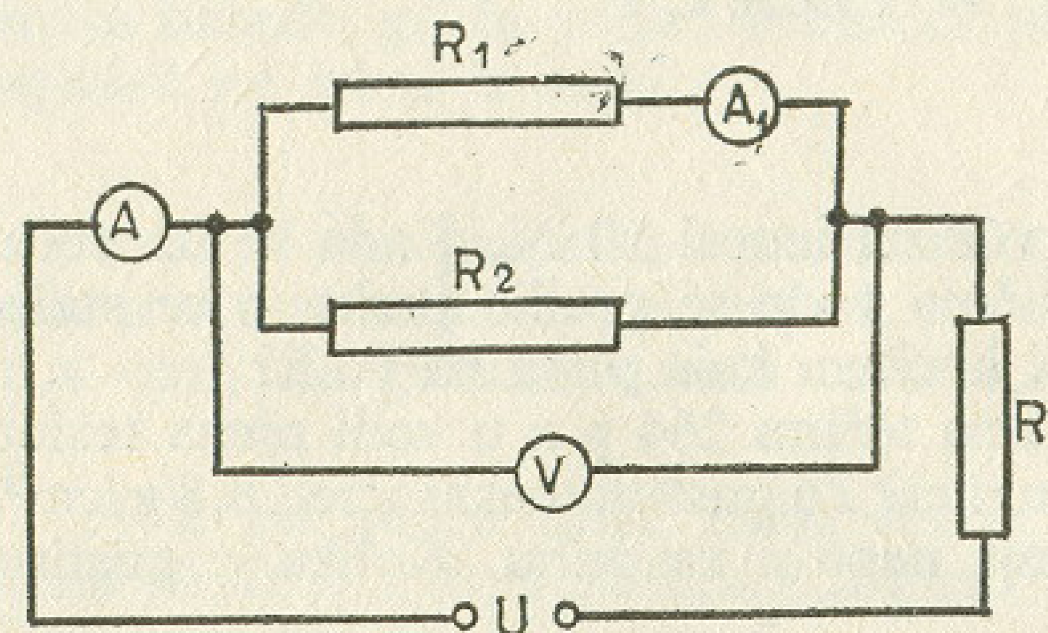
Sl. 2.

14. Kolika su pokazivanja ampermetra (A) i voltmetra (V) priključenih u kolo dato na sl. 1. Napon na otporniku R_1 koji pokazuje voltmetar (V) iznosi 1 V.

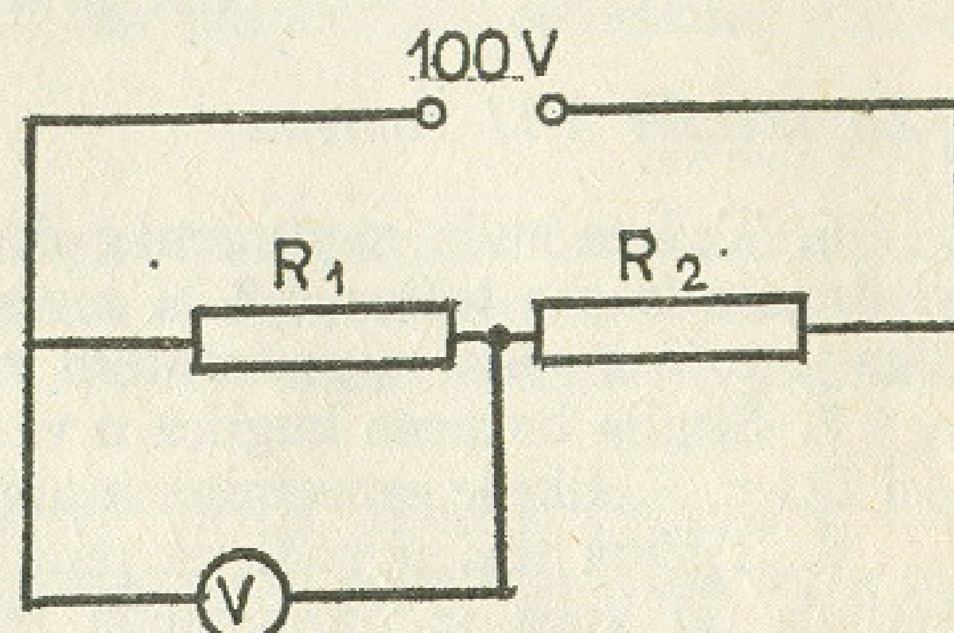
15. Kolika struja protiče kroz otpor 3 R u kolu prikazanom na sl. 2?

16. Pokazivanja ampermetara (A) i (A_1) u kolu na sl. 3 su 2 A i 0,5 A. Koliki napon će pokazivati voltmetar (V) ako je $R_1=60\ \Omega$? Koliki je otpor R_2?

17. Naći odnos jačina struja kroz voltmetar i otpornik $R_2=0{,}6\ \Omega$ u kolu na sl. 4. Napon izvora je 100 V, $R_1=0{,}4\ \Omega$ a pokazivanje voltmetra je 34,8 V.



Sl3.



Sl. 4.

Uputstvo rešavateljima konkursnih zadataka

Rešite ove zadatke i rešenja pošaljite uredništvu „Matematičkog lista". Najbolja rešenja a takođe i imena svih učenika koji su sve zadatke ili neke od njih sasvim tačno rešili, objaviće se u „Mladom fiziraru".

Najboljim rešavaocima za svaki razred dodeliće se nagrade na kraju školske godine.

Svako rešenje (s tekstom i rednim brojem zadatka) treba pisati na jednoj strani papira. Svako rešenje treba čitljivo potpisati punim imenom i prezimenom, navodeći razred i odeljenje, školu i mesto, na primer: Mirjana Rakić, uč. VI raz. Osnovne škole „Filip Filipović", Čačak.

Zadatke rešavajte s a m o s t a l n o i ne tražite pomoć ni od koga. Slike crtajte precizno, a rešenja pišite o b r a z l o ž e n o i č i t k o. Neuredna, nečitljiva rešenja i rešenja (rezultati, odgovori) bez obrazloženja neće se uopšte uzimati u obzir.

Rešenje zadataka iz ovog broja poslati najkasnije do 15. II 1977. godine.

Adresa: Matematički list, Beograd p. p. 728

Na koverti **obavezno** naznačiti: Konkursni zadaci — fizika.

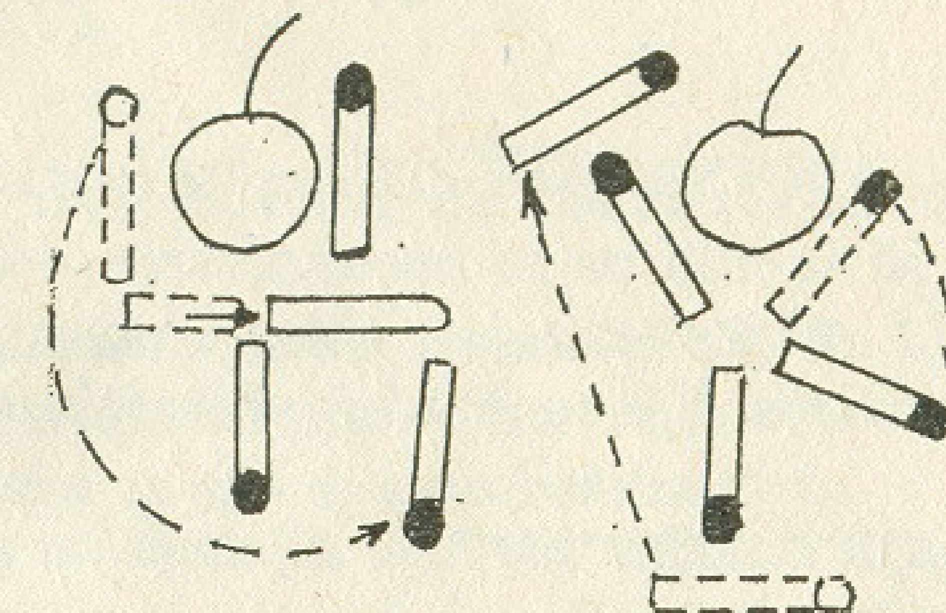
Molimo rešavaoce da se u svemu pridržavaju ovog **uputstva.** Rešenje šaljite običnom poštom a ne preporučeno kako se ne biste izlagali nepotrebnim troškovima!

REŠENJA ZADATAKA

I. Rešenje zadataka za razonodu

1. Za nalaženje nepravilnih novčića potrebna su četiri merenja. Prvo merenje treba izvršiti stavljanjem na svaki tas po tri novčića.

2. Vidi sliku.



3. Mogu. Potrebno je, kada krene motorciklista sa jednim mladićem da krene i drugi mladić peške. Posle jednog sata i pređenih 50 km motorciklista će ostaviti prvog mladića koji će nastaviti put peške i vratiće se po drugog mladića.

4. Pošto električni voz pređe 18 m za 9 s onda će most od 36 m preći za 36 s jer od momenta kada lokomotiva stupi na most do momenta kada most napusti poslednji vagon, svaki od vagona pređe put od 72 m.

II. Rešenja konkursnih zadataka

1. Koliko je elektrona trenjem uklonjeno sa staklenog štapa ako posle trenja on nosi količinu elektriciteta $8\cdot10^{-8}$ C?

Pošto je $q=n\cdot q_e$ sledi da je broj elektrona uklonjenih sa štapa

$$n=\frac{q}{q_e}=\frac{\frac{8}{10^8}C}{\frac{1.6}{10^{19}}C}=5\cdot10^{11}\ \text{elektrona}$$

2. Kolika je količina elektriciteta metalne kugle, ako se na njoj nalazi višak od $4\cdot10^{10}$ elektrona?

$$q=n\cdot q_e=4\cdot10^{10}\frac{1.6}{10^{19}}C=6.4\cdot10^{-9}\ \text{C}$$

3. Dva tačkasta naelektrisanja nalaze se u vakuumu na uzajamnoj udaljenosti r. *Koliko puta će se izmeniti intezitet sile njihovog uzajamnog dejstva ako se jednom od njih količina elektriciteta udvostruči? Kakva promena inteziteta sile nastaje ako se njihovo međusobno rastojanje udvostruči?*

Pošto su intenziteti sila uzajamnog delovanja dva tačkasta naelektrisana za ova tri slučaja:

$$F=k\frac{q_1\cdot q_2}{\varepsilon r^2};\quad F_1=k\frac{q_1\,2\,q_2}{\varepsilon r^2}=2F;\quad F_2=k\frac{q_1\cdot q_2}{\varepsilon(2r)^2}=\frac{F}{4}$$

može se zaključiti da se udvostručavanjem količine elektriciteta jednog naelektrisanja udvostručava intezitet sile njihovog uzajamnog delovanja ($F_1=2F$). Kada se njihovo međusobno rastojanje udvostruči intezitet sile se smanji četiri puta $F_2=\dfrac{F}{4}$.

4. Na krajevima duži nalaze se naelektrisanja čije su količine elektriciteta $+q$ i $+4q$, a na njenoj sredini nelektrisanje s količinom elektriciteta $-q$. Da li će naelektrisanje $+q$ biti u ravnoteži? Ako hoće, da li u stabilnoj ili labilnoj?

Na naelektrisanje $-q$ delovaće sile čiji su inteziteti

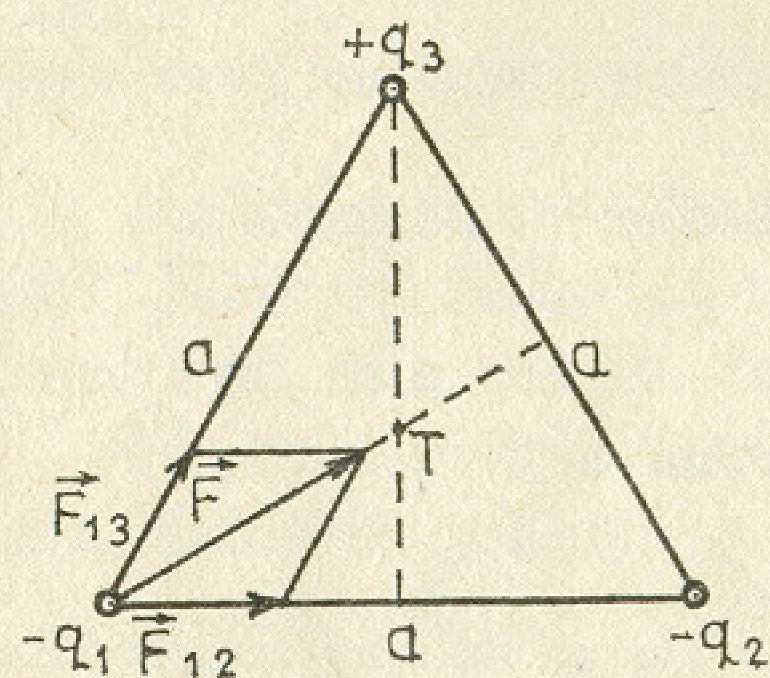
$$F_{12}=k\frac{q\cdot 4q}{\varepsilon r^2}=4k\frac{q^2}{\varepsilon r^2},\quad F_{13}=k\frac{q\cdot q}{\varepsilon\cdot\left(\frac{r}{2}\right)^2}=4k\frac{q^2}{\varepsilon r^2}$$

Pošto te sile imaju isti pravac i smer a jednake intezitete, intezitet rezultujuće sile jednak je nuli pa se naelektrisanje $+q$ nalazi u labilnoj ravnoteži.

5. Na temenima jednakostraničnog trougla stranice a nalaze se tačkasta naelektrisanja čije su količine elektriciteta međusobno jednake.

a) Naelektrisanja q_2 i q_3 su nepokretna, dok se nelektrisanje q_1 može pomerati. Pronaći intezitet sile koja dejstvuje na q_1, ako su naelektrisanja q_2 i q_3 pozitivna, a q_1 negativno.

b) Koliku količinu elektriciteta Q treba postaviti u težište trougla da bi naelektrisanje q_1 mirovalo. Koji je tada znak naelektrisanja Q?



Rešenje ovog zadatka koje nam je poslao Dejan Simić navodimo kao primer za rešavanje konkursnih zadataka:

a) Sa skice se vidi da na naelektrisanje q_1 deluju naelektrisanja q_2 i q_3. Intenziteti sila su

$$F_{12}=k\frac{q^2}{\varepsilon a^2}\ \text{i}\ F_{13}=k\frac{q^2}{\varepsilon a^2}$$

Rezultanta $\vec{F}$, električnih sila $\vec{F}_{12}$ i $\vec{F}_{13}$ ima pravac dijagonale romba stranice F_{12} tj. F_{13} (jednake su), a smer ka težištu. Njen intenzitet je dvostruka visina jednakostraničnog trougla stranice F_{12}, tj.

$$F=2\frac{F_{12}}{2}\sqrt{3}=k\frac{q^2}{\varepsilon a^2}\sqrt{3}$$

b) Da naelektrisanje q_1 miruje, u težište treba staviti negativno naelektrisanje Q tako da intenzitet sile između q_1 i Q bude jednak intenzitetu rezultante $\vec{F}$. Tada je

$$F_1=k\frac{q\cdot Q}{\varepsilon\left(\frac{a}{3}\sqrt{3}\right)^2}=3k\frac{q\cdot Q}{\varepsilon a^2}\quad \text{i}\quad 3k\frac{q\cdot Q}{\varepsilon a^2}=k\frac{q^2}{\varepsilon a^2}\sqrt{3}$$

a odatle sledi da je $Q=\frac{q}{3}\sqrt{3}$.

Dejan Simić, uč. VII_1 r. OŠ „S. Sinđelić“, Veliki Popović

PRAVILNA REŠENJA KONKURSNIH ZADATAKA IZ PROŠLOG BROJA DOSTAVILI SU

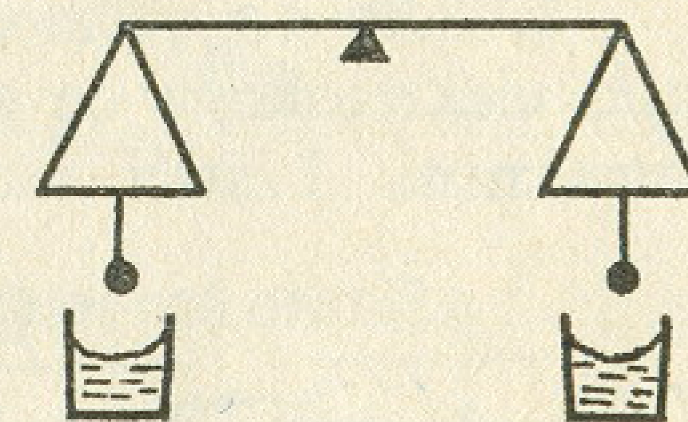
1. Dejan Simić, OŠ „S. Sinđelić“, V. Popović 1, 2, 3, 4, 5,
2. Goran Popović OŠ „J. Milosavljević“, Bagrdan 1, 2.

TEST

I. Pitanja za proveravanje znanja učenika VII razreda

1. Gustina tela zavisi od: a) zapremine tela, b) mase tela, c) ne zavisi ni od mase ni od zapremine tela. Zaokruži tačan odgovor.

2. Dve jednake bakarne kuglice obešene su o tasove terazija kao što je pokazano na sl. 1. Da li će se ravnoteža terazija poremetiti ako se kuglice istovremeno potope jedna u vodu a druga u alkohol? Obrazložiti odgovor. Gustina alkohola je 0.80 g/cm^3.



Sl. 1

Odgovor: ....

....

....

3. Kolika je masa drvenog tela koje pri plivanju istisne vodu čija je zapremina 1 litar? Gustina drveta je 0,75 g/cm^3.

Odgovor: ....

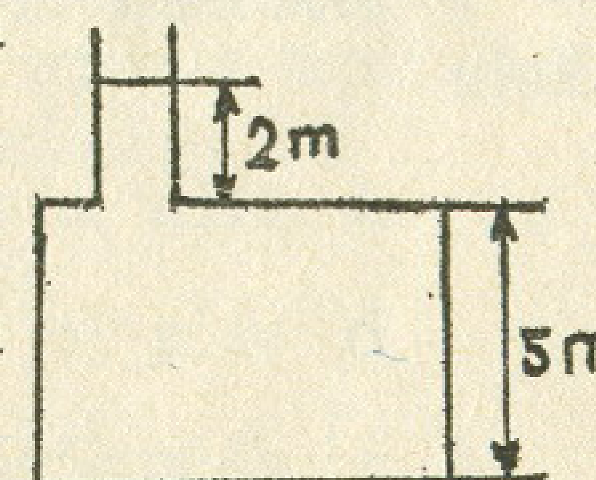
4. Na 100°C, gustina vode je 958 $\frac{kg}{m^3}$ a najveća gustina vodene pare pri toj istoj temperaturi je 0,598 $\frac{kg}{m^3}$. Kako se objašnjava ova razlika?

Odgovor: ....

5. U čemu je razlika između sile teže koja deluje na telo i težine tela?

Odgovor: ....

6. Izračunajte pritisak vode na dno suda predstavljenog na sl. 2.



Sl. 2

Odgovor: ....

7. Zašto brod i ako je napravljen od čelika ne potone mada je gustina čelika veća od gustine vode?

Odgovor: ....

8. Kako čovek koji stoji može najlakše pritisak na pod povećati dva puta?

Odgovor: ....

II. Pitanja za proveravanje znanju učenika VIII razreda

U sledećim pitanjima zaokružiti tačan odgovor

1. Ako se jednom naelektrisanom elektroskopu približi ruka, listići elektroskopa će spasti; ako se ruka udalji, listići će se ponovo razmaknuti. Listići elektroskopa spadaju

   a. zato što je ruka naelektrisana suprotnom vrstom elektriciteta

   b. zato što približavanjem ruke dolazi do povećanja kapaciteta elektroskopa

2. Pločast kondenzator napuni se vezivanjem za akomulator, a zatim se odvoji od njega. Tada se razmak između ploča smanji dva puta. Zbog toga će:

   a. količina elektriciteta na pločama
      1. ostati nepromenjena
      2. povećaće se dva puta
      3. smanjiće se dva puta

   b. napon na pločama
      1. ostati će nepromenjen
      2. povećaće se dva puta
      3. smanjiće se dva puta

3. Okretanjem prekidača sijalica počinje da svetli. Jačina struje u kolu

   a. veća je u početku dok se vlakno sijalice ne usija

   b. veća je tek kasnije pošto se vlakno sijalice usija

4. U električnom kolu koristi se paralelno i serijsko vezivanje njegovih elemenata u cilju smanjenja ili povećanja željenih veličina.

U sledećoj tabeli prikazane su obe mogućnosti vezivanja otpornika i kondenzatora, kao i obrasci po kojima se te veličine izračunavaju za dati tip veze. U treći stubac tabele upiši redni broj tačnog obrasca uz odgovarajuću šemu.

red. br.	obrazac	red. br. odgovora	šema
1.	$R=\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1+R_2}$		R1, R2
2.	$R=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$		
3.	$R=R_1+R_2$		R1, R2
4.	$R=R_1 \cdot R_2$		
5.	$C=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$		C1, C2
6.	$C=C_1+C_2$		
7.	$C=C_1 \cdot C_2$		C1, C2
8.	$C=\frac{C_1 \cdot C_2}{C_1+C_2}$		

5. Radi ujednačenog predstavljanja elemenata električnog kola usvojeni su standardni simboli. U sledećoj tabeli upiši u treći stubac redni broj elementa kola koji odgovara datom simbolu

red. br.	elemenat kola	red. br. odgo-vora	simbol
1.	sijalica		
2.	otpornik		
3.	osigurač		
4.	ispravljač		
5.	uzemljenje		
6.	izvor jednosmerne struje		
7.	izvor naizmenične struje		
8.	transformator		
9.	prekidač		
10.	ampermetar		
11.	voltmetar		
12.	kondenzator		
13.	promenljivi konden-zator		
14.	promenljivi otpornik		

PISMA ČITALACA

Drugarica Tufegdžić Snežana iz Beograda (Ustanička 150) piše: ,,Lepo je od vas što ste osnovali list ,,Mladi fizičar".

Ove godine sam pošla u VII razred. Kao jedan od novih predmeta dobila sam i fiziku.

Od početka sam fiziku mnogo zavolela pa sam se obradovala kad sam čula da ste ,,pustili u promet" i ovaj list.

Prvi broj ,,Mladog fizičara" je za pohvalu, ali ima i zamerki. Kao što znate, fiziku u osnovnoj školi imaju samo VII i VIII razredi. Vi ste u prvom broju objavili zadatke iz fizike, ali nekako nerazumljive. Kao da ste zaboravili da je ovo tek prvi broj, da je izašao na početku godine i da mi nismo prešli mnogo gradiva. Mi VII razredi prešli smo tek ,,Sile u raznoteži" i to sve za mesec i po dana, sa po tri časa nedeljno. Ostaju nam tečnosti i gasovi, kretanje, Njutnovi zakoni, kružno i periodično kretanje i zvuk. To je tek polovina a ima još mnogo toga. Molimo vas, ravnajte se po tome.

I VIII razredi nisu mnogo gradiva prešli, pa vi postavljajte pitanja na osnovu naučenog. Na 13 strani se pominje na pr. Kulonov zakon i relativna dielektrična propustljivost . . .

Mislim da bi trebalo da iznad teksta koji objavljujete napišete: ,,Za učenike VII razreda", ,,Za učenike VIII razreda", ,,Zanimljivosti za sve", itd., da bi sve svima bilo jasno.

Vi ste, između ostalog, želeli da uspostavite saradnju sa učenicima. Zato sam Vam se i javila. Kao prilog, šaljem vam zanimljivost iz lista ,,Galaksija", pod naslovom ,,Za mlade fizičare".

Mnogo uspeha u daljem radu i saradnji sa čitaocima, želi Vam . . .".

ODGOVORI REDAKCIJE

Draga drugarice Snežana! Zahvaljujemo se na iskrenom i otvorenom pismu u kome ima umesnih primedbi. Sadržaj Tvoga pisma će svakako biti značajan znak, a i potstrek, piscima članaka u ,,Mladom fizičaru" ali i povod za menjanje nekih običaja i shvatanja. Dala si i neke predloge. Redakcioni odbor će sve to rasmotriti i ono što se može uvažiti uzeće u obzir. Kako vidiš korisna saradnja redakcionog odbora i čitalaca počinje već povodom prvog broja i svakako će se sve više razvijati. Nešto ćemo ipak primetiti i Tebi. Časopis ne treba vezati za udžbenik. Njegova je uloga znatno različita od uloge udžbenika ali je tačno da se bar u nečemu, naročito kad se radi o zadacima, mora održavati veća saglasnost. Uostalom biće dobro da još jednom pročitaš uvodni članak, naročito poslednju trećinu njegovu.

Što se tiče priloga za štampanje, koji si, kako kažeš, uzela iz ,,Galaksije" on, sa stanovišta redakcionog odbora nije, onakav kakav je, podesan za štampanje u ,,Mladom fizičaru". Kako si već pokazala da se interesuješ za fiziku biće bolje da pokušaš sama da se pozabaviš nekim zanimljivim eksperimentom i pokušaš da ga malo podesiš na svoj način pa da o tome pišeš. U koliko voliš da rešavaš zadatke, pokušaj da možda sama sastaviš neki zadatak. To je mnogo korisnije za Tvoj razvoj, a to važi i za Tvoje drugove i drugarice, nego da jednostavno prenosiš iz drugih časopisa. Međutim nije nikakva greška takvo prenošenje, naročito ako se radi o prevodu, samo treba izabrati nešto podesnije.

Očekujemo da ćeš i dalje sarađivati.

UOČENE GREŠKE U 1. BROJU „MLADOG FIZIČARA“

Str. 1., red 3. odozgo: mesto . . . *godišnjica velikog* . . . treba da stoji . . . *godišnjica rođenja velikog* . . .
Str. 3., red 11. odozdo: mesto (*Voltera*) *Voltaire-a* treba da stoji *Voltera* (*Voltaire-a*).
Str. 9., red 3. odozdo: mesto *nadvisivo* treba da stoji *nadvisio.*
Str. 18., red 4. odozdo: mesto *1976* treba da stoji *1896.*
Str. 25., red 11. odozdo: mesto *napunejna* treba da stoji *napunjena.*
Str. 26., red 6. odozgo: mesto *logično* treba da stoji *logični.*
Str. 27., red 6., odozgo: mesto *vaganja* treba da stoji *vagom.*
red 11. odozdo: mesto *urdaljenosti* treba da stoji *udaljenosti.*
Str. unutarnja zadnjeg lista korica, 10 red odozdo: mesto *smo* treba da stoji *samo.*
Str. spoljnja zadnjeg lista korica, 8 red odozdo: mesto *metorologija* treba da stoji *meteorologija.*
Str. 29., u zadatku 2 umesto oznaka *a, b, c, d* treba da stoje oznake *1, 2, 3, 4.* U zadatku 3 uz crteže treba da stoje redni brojevi *1, 2, 3.*
Str. 31., red 9. odozgo mesto *nemačkoj* treba da stoji *Nemačkoj*

REČNIK NEPOZNATIH POJMOVA I IZRAZA

(za knjige pod br. 9).

cilindar = šuplji valjak
difuzija = rasipanje, širenje, mešanje, rasprostiranje
ekspres = brz
elektronika = nauka o ponašanju slobodnih elektrona
faktor = činilac
freon = trgovački naziv za grupu jedinjenja, koja se koriste kao sredstvo za hlađenje
gravitacija = sila teže
helium = jedna od prostih supstancija
idealizovan = ulepšan, bez nedostataka
izolovan = potpuno izdvojen
materija = sve ono što objektivno postoji, nezavisno od nas
objektivno = stvarno
paragraf = odeljak nekog teksta u kome se razvija samo jedna misao; odeljak, član, zakona ili uredbe
Pegaz = krilati konj iz grčke mitologije (učenja o bogovima i herojima, koje je stvorila nekada ljudska mašta)
realizacija = ostvarenje
situacija = stanje
supstancija = materijal
tehnologija = nauka o zanatima i veštinama; naučno prikazivanje ljudske delatnosti u kojoj je cilj prerada sirovina za ljudsku upotrebu
teorija = gledanje, posmatranje; u širem smislu: čisto saznanje (suprotno: praksa); u užem smislu sistematsko (plansko) izlaganje neke nauke, izvođenje jedne pojave iz zakona na kome se ona zasniva (suprotno: empirija, odnosno iskustvo).
termos = boca, posebno izrađena za izolovanje zagrejane ili ohlađene tečnosti, da bi se sprečilo njeno hlađenje odnosno zagrevanje

KNJIGE I ČASOPISI

1. Ćiril Petešić „Genij s našeg kamenjara“ — život i djelo Nikole Tesle. Školske novine, Zagreb, 1976. 77 str. 20,00 din.
2. Adamić i dr. „Atom vodi igru“. Školska knjiga, Zagreb, 1973. 233 str. 35,00 din.
3. Lohberg-Lutz „O čemu razmišlja elektronički mozak“. Školska knjiga, Zagreb, 1974, 200 str., 40,00 din.
4. Ponomarjov „S onu stranu kvanta“. Školska knjiga, Zagreb, 1973, 312 str., 38,00 din.
5. L. D. Landau i J. B. Rhumer „Što je teorija relativnosti“. Školska knjiga, Zagreb, 1975, 66 str.,
6. Boris Fomin „Ukroćena plazma“. Mlado pokoljenje, Beograd, 1967, 190 str., 18,00 din.
7. Aleksandar Kondratov „Razgovor s robotom“. Mlado pokoljenje, Beograd, 1967, 140 str., 14,00 din.
8. Pereljman „Zanimljiva fizika“. Nolit, Beograd, 1976, 270 str., 80,00 din.
9. N. Verhovskij „Metodika i tehnika hemiskog eksperimenta“. Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije. I knjiga 1963. str. 595, II knjiga 1965, str. 662, Beograd, I knj. din. 29,80 (popust 30%), II knj. 40,00 (popust 30%).
10. „Presek“, List za mlade matematike, fizike in astronome. Izdaja DMFA SR Slovenije. Izlazi 4 puta godišnje na 64 str., po svakoj svesci. 41000 Ljubljana, Jadranska cesta 19. p.p. 227. Cena jedne sveske 4,00 din. Časopis je namenjen učenicima srednjih i osnovnih škola.

Knjige pod br. 9 su, u prvom redu, namenjene nastavnicima hemije ali su one pune korisnog materijala i za nastavnike fizike i biologije kao i za sve druge koji se bave, ili tek misle da se bave nekom od ovih, pa i drugih srodnih, nauka. To naročito vredi i za one među učenicima osnovne škole koji imaju poseban interes za navedene nauke, još dok su u đačkoj klupi. Docnije će im one biti još dragocenije. Ova činjenica važi, u priličnoj meri i za ostale knjige, koje su ovde navedene, ali ih učenici srednjih škola već mogu lakše čitati, što i vama za jednu, dve ili tri godine pretstoji. To su popularno pisane knjige. Osim toga onaj koji voli ma koju nauku treba da počne već od osnovne škole da stvara biblioteku i da ima na umu istinu „knjiga po knjiga već sada, kad odrastem, eto mi biblioteke!“

Adrese za porudžbine knjiga:

1. Školska knjiga, 41000 Zagreb, Masarykova 28 ili Društvo matem., fizičara i astronoma SR Hrvatske, 41000 Zagreb, Marulićev trg 19. (za knjige br.: 1, 2, 3, 4, 5.)
2. Izd. preduzeće Nolit, 11000 Beograd, Terazije 27 (za knjige pod br. 6, 7, 8).
3. Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, 11000 Boegrad, Kosovska 45